HUỲNH QUỐC THÀNH
(GV chuyên Sinh trường chuyên Lê Khiết – Quảng Ngãi)

SINH HỌC 12

PHẦN CƠ CHẾ DI TRUYỀN, BIẾN DỊ CẤP ĐỘ TẾ BÀO VÀ PHÂN TỬ

PHƯƠNG PHÁP GIẢI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

○ PHẦN 1

CƠ CHẾ DI TRUYỀN CẤP ĐỘ TẾ BÀO

A. CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN

❑ **Câu 1.** Khái niệm về NST. Trình bày hình dạng, số lượng, thành phần hóa học và chức năng của NST.

Gợi ý trả lời

1. Khái niệm về NST

– NST là cơ sở vật chất di truyền cấp độ tế bào.

– NST là cấu trúc nằm trong nhân tế bào, có khả năng bắt màu đặc trưng với các phẩm nhuộm kiềm tính.

– Có thể quan sát được sự biến đổi hình thái NST dưới kính hiển vi quang học lúc tế bào phân chia.

– Mỗi loài sinh vật có bộ NST đặc trưng về hình dạng, kích thước, số lượng và được duy trì ổn định qua các thế hệ.

– Thông thường, trong tế bào sinh dưỡng mỗi loài sinh vật, NST tồn tại từng cặp, nên số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng là số chẵn, được gọi là bộ NST lưỡng bội (kí hiệu: 2n).

– Trong tế bào sinh dưỡng mỗi loài có số lượng NST đặc trưng.

Ví dụ: + Ở người: 2n = 46 + Ở cà chua: 2n = 24
+ Ở ruồi giấm: 2n = 8 + Ở ngô : 2n = 20
+ Ở gà: 2n = 78

– Hai NST đứng thành một cặp có hình dạng và kích thước giống hệt nhau được gọi là cặp NST tương đồng (*đồng dạng*). Mỗi cặp NST tương đồng có một NST nguồn gốc của bố, một NST có nguồn gốc của mẹ.

– Tùy theo giới, có thể một cặp NST gồm hai NST không đồng dạng nhau.

Ví dụ: Cặp NST giới tính ở ruồi giấm cái gồm hai chiếc hình que đồng dạng nhau còn cặp NST giới tính ở tế bào ruồi giấm đực gồm một chiếc hình que, một chiếc hình móc câu nhỏ hơn không đồng dạng với chiếc kia.

– Tùy loài, số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng có thể là số lẻ.

Ví dụ: Ở châu chấu, rệp..., con đực chỉ có một NST giới tính X nên số lượng NST trong tế bào là số lẻ.

– Số lượng NST trong giao tử của sinh vật sinh sản hữu tính bằng 1/2 số NST của tế bào sinh dưỡng và gọi là bộ NST đơn bội *(kí hiệu n)*.

Trong bộ NST đơn bội, mỗi NST có nguồn gốc từ một cặp NST tương đồng *ồn gốc bố hoặc mẹ).*

í dụ: Giao tử của ruồi giấm có n = 4; Giao tử của ngô n = 10.

ành phần hóa học của NST

NST được cấu tạo bởi phức hợp nulêôprôtêin, khi phân giải sẽ hình thành ìin và axit nuclêic *(gồm ADN và ARN)* trong đó ADN là thành phần hóa hủ yếu.

Prôtêin gồm chủ yếu loại histon.

hức năng của NST

NST là nơi bảo quản thông tin di truyền, đảm bảo sự kế tục vật chất di ền qua các thế hệ.

Cùng với sự tự nhân đôi của ADN, tổng hợp ARN và prôtêin, hoạt động của *(phân li, tổ hợp)* góp phần đảm bảo cơ chế hóa học của hiện tượng di truyền.

âu 2. Trình bày cấu trúc NST, sự biến đổi hình thái của NST qua các kì guyên phân. Ý nghĩa của sự biến đổi đó trong hoạt động di truyền.

Gợi ý trả lời

ấu trúc của NST

. Cấu trúc hiển vi

Dưới kính hiển vi quang học, NST được quan sát thấy rõ nhất vào cuối kì , vì lúc này NST đóng xoắn cực đại.

Ở kì giữa, NST ở dạng kép, mỗi NST gồm 2 crômatit đính nhau ở tâm động.

Tâm động là eo chính của NST, được xem là bộ phận vận động của NST vì ính được vào sợi tơ vô sắc, nhờ đó NST phân li được về hai cực tế bào ở kì quá trình phân bào.

- Tùy vị trí của tâm động, NST có các hình dạng khác nhau như hình hạt, ı que, hai cánh không đều, chữ V ...
- NST của một số loài sinh vật còn có eo thứ 2 *(eo phụ)* và thể kèm.
- Người ta cho rằng eo thứ 2 là nơi tổng hợp nhân con vì đoạn ADN ở eo 2 tổng hợp rARN, trước khi rời khỏi nhân, chúng tạm thời tích tụ ở eo thứ o ra nhân con.

. Cấu trúc siêu hiển vi

- NST được cấu tạo từ chất nhiễm sắc mà thành phần chủ yếu là ADN và êin loại histon.
- Phân tử ADN quấn quanh các khối cầu prôtêin tạo nên chuỗi nuclêôxôm.
- Mỗi nuclêôxôm là khối prôtêin hình cầu ở bên trong chứa 8 phân tử histon ngoài được quấn bởi đoạn ADN chứa khoảng 146 cặp nulêôtit thành $1\frac{3}{4}$ vòng.

– Nhiều nuclêôxôm nối nhau tạo thành sợi cơ bản có đường kính 110 $\mathring{A}$.

– Giữa các nuclêôxôm kế tiếp nhau trong sợi cơ bản nối bằng một đoạn ADN khoảng 100 cặp nuclêôtit và một phân tử histôn.

– Sợi cơ bản xoắn lại lần 2 tạo thành nhiễm sắc có đường kính 300 $\mathring{A}$.

– Sợi nhiễm sắc tiếp tục đóng xoắn lần 3 đến cực đại sẽ hình thành 2 crômatit.

– Ở các sinh vật chưa có nhân điển hình như vi khuẩn lam, tảo, virut thì NST là phân tử ADN dạng vòng.

– Ở các sinh vật chưa có cấu tạo tế bào như thể ăn khuẩn, virut thì vật chất di truyền là phân tử ADN. Có một số loài virut, vật chất di truyền chỉ là phân tử ARN.

2. Sự biến đổi hình thái của NST và ý nghĩa

a. Sự biến đổi hình thái NST

– NST đặc trưng được quan sát thấy rõ nhất dưới kính hiển vi quang học vào cuối kì giữa lúc NST đóng xoắn tối đa, kích thước trung bình của NST có đường kính từ 0,2 – 2µm dài từ 0,2 – 5µm.

– Hình dạng của NST gồm: hình hạt, que, chữ V... được giữ ổn định qua các thế hệ nhưng hình thái bị biến đổi qua các kì của quá trình nguyên phân, có tính chu kì *(gọi là chu kì tế bào).*

– Chu kì tế bào: là thời gian xảy ra một lần phân bào, tính từ đầu kì trung gian của lần phân bào đến hết kì cuối.

– Kì trung gian: đầu kì, NST ở trạng thái tháo xoắn cực đại, dạng sợi dài rất mảnh, NST tồn tại dưới dạng sợi nhiễm sắc đơn, trên sợi nhiễm sắc có những chỗ tháo xoắn chưa hoàn toàn, giàu ADN, bắt màu đậm với phẩm nhuộm gọi là hạt nhiễm sắc, sau đó xảy ra cơ chế nhân đôi ADN các sợi nhiễm sắc đơn trở thành sợi nhiễm sắc kép.

– Kì trước: Các sợi nhiễm sắc kép đóng xoắn lúc này có thể thấy được NST kép dưới kính hiển vi.

– Kì giữa: Các NST kép tiếp tục đóng xoắn, đến cuối kì giữa thì NST đóng xoắn cực đại, do đó có dạng điển hình, đặc trưng riêng cho mỗi loài và được quan sát thấy rõ nhất dưới kính hiển vi.

– Kì sau: Mỗi NST kép bị chẻ dọc tại tâm động thành 2 NST đơn, mỗi NST đơn phân li đồng đều về 2 cực của tế bào. Cuối kì sau, các NST đơn bắt đầu tháo xoắn.

– Các NST đơn tiếp tục tháo xoắn đến tối đa vào cuối kì, trở về dạng sợi nhiễm sắc mảnh như ở đầu kì trung gian.

b. Ý nghĩa

– Qua quá trình nguyên phân, NST đóng và tháo xoắn *(biến đổi hình thái)* có tính chu kì và theo quy luật.

+ Từ đầu kì trước đến cuối kì giữa, NST có xu hướng đóng xoắn. Hiện tượng ày có ý nghĩa chuẩn bị cho cơ chế phân li đồng đều NST ở kì sau.

+ Từ đầu kì sau đến cuối kì cuối, NST có xu hướng tháo xoắn. Hiện tượng ày có ý nghĩa chuẩn bị cho cơ chế tự nhân đôi ADN, nhân đôi NST ở kì trung ian của lần phân bào tiếp theo.

* Nhờ sự biến đổi hình thái NST có tính chu kì, đảm bảo cho bộ NST lưỡng bội ặc trưng của loài được duy trì ổn định qua các thế hệ tế bào trong cùng cơ thể.

❑ **Câu 3.** Các thành phần tế bào tham gia phân bào. Chức năng từng thành phần đó trong phân bào.

Gợi ý trả lời

. Các thành phần của tế bào tham gia phân bào gồm:

Màng tế bào, tế bào chất, trung thể, thoi vô sắc, màng nhân và NST.

. Chức năng của từng thành phần trong tế bào tham gia phân bào

a. Màng tế bào

– Còn gọi là màng sinh chất, gồm có 2 lớp phôtpholipit được xen bởi phân ử prôtêin, trên màng có nhiều lỗ nhỏ.

– Màng có đầy đủ hệ enzim giúp cho trao đổi chất giữa môi trường trong và goài tế bào.

– Màng tế bào động vật tham gia vào quá trình phân bào bằng cách co thắt ại để chia tế bào mẹ thành 2 tế bào con xảy ra vào kì cuối quá trình.

b. Tế bào chất

Là chất dịch keo nhớt, chiết quang, thường xuyên chuyển động, chứa các bào uan như ti thể, lạp thể, lưới nội chất, bộ máy gôngi, ribôxôm...

– Trong phân bào, tế bào chất được phân chia ngẫu nhiên để góp phần tạo a tế bào chất của hai tế bào con.

c. Trung thể

– Là bào quan có ở động vật và thực vật bậc thấp, nằm sát nhân.

– Vào kì trước phân bào, trung thể nhân đôi, mỗi nửa về mỗi cực tế bào và ần dần phân hóa rõ thành thoi vô sắc.

– Trung thể là bào quan có vai trò định hướng cho phân bào.

d. Thoi dây tơ vô sắc

– Nhờ có các dây tơ của thoi vô sắc, các NST kép dính trên sợi tơ vô sắc tại tâm động, vào kì giữa các NST kép tập trung ở mặt phẳng giữa của thoi vô sắc. Kì sau, nhờ dây tơ vô sắc, các NST phân li đồng đều, trượt về hai cực của tế bào mẹ.

e. Màng nhân

Là màng kép, có cấu trúc giống màng sinh chất.

– Ở kì trước phân bào, màng nhân biến mất để NST có thể phân li về các cực của tế bào mẹ.

– Ở kì cuối màng nhân xuất hiện trở lại thành nhân mới của tế bào con.

f. NST

– Là vật mang thông tin di truyền, giữ vai trò quyết định trong quá trình phân bào.

– Trước khi phân bào, mỗi NST chỉ là sợi nhiễm sắc đơn mảnh, sau đó sợi nhiễm sắc đơn nhân đôi rồi đóng xoắn trở thành NST kép.

– Trong phân bào:

+ Ở kì trước: NST kép tiếp tục đóng xoắn.

+ Trong kì trước I quá trình giảm phân thường xảy ra hiện tượng tiếp hợp, bắt chéo, trao đổi đoạn và hoán vị gen giữa hai crômatit của hai NST kép thuộc mỗi cặp NST tương đồng, tạo ra tổ hợp gen chéo giữa hai NST của bố và mẹ.

+ Ở kì giữa: Các NST kép tiếp tục đóng xoắn đến cực đại và có dạng điển hình đặc trưng cho mỗi loài. Trong nguyên phân, các NST kép tập trung một hàng ở mặt phẳng giữa thoi vô sắc, dàn thành hai nhóm giống hệt nhau còn trong giảm phân I các NST kép tập trung thành hai hàng ở mặt phẳng giữa thoi vô sắc.

+ Ở kì sau: Trong quá trình nguyên phân, mỗi NST kép tách thành hai NST phân li đồng đều về hai cực tế bào mẹ. Trong kì sau I của giảm phân, mỗi cặp NST tương đồng tách thành hai NST kép phân li về hai cực (đồng đều về số lượng, không đồng đều về cấu trúc). Còn trong kì sau II, mỗi NST kép trong bộ đơn bội đều tách thành hai NST đơn phân li đồng đều về hai cực của tế bào.

– Nhờ hiện tượng phân li đồng đều số lượng NST ở kì sau, đã chia đều số lượng NST về hai tế bào con tạo bộ 2n trong nguyên phân và bộ n trong giảm phân.

❑ **Câu 4.** Cặp NST tương đồng là gì? Những tế bào nào có thể chứa cặp NST tương đồng? Trình bày sự hình thành mỗi loại tế bào đó.

Gợi ý trả lời

1. Cặp NST tương đồng là gì?

– Là hai NST giống nhau về hình dạng và kích thước trong đó có một NST có nguồn gốc từ bố, một NST có nguồn gốc từ mẹ.

– Cặp NST tương đồng có thể ở trạng thái đơn hay kép.

2. Những tế bào có thể mang cặp NST tương đồng

– Tế bào sinh dưỡng, tế bào sinh dục chứa 2n, trừ cặp NST giới tính XY, XO.

– Trong các giao tử không bình thường, sinh ra từ đột biến lệch bội.

– Trong các tế bào đa bội, có nguồn gốc từ tế bào 2n.

– Trong các giao tử không bình thường có 2n sinh ra từ tế bào 2n.

– Trong giao tử 2n sinh ra từ tế bào 4n.

. Cơ chế hình thành các dạng tế bào đó

a. Tế bào có 2n

(Trình bày cơ chế nguyên phân).

b. Hợp tử có 2n

Cơ chế: Sự tổ hợp tự do theo từng đôi của các NST trong bộ đơn bội của iao tử đực, cái trong quá trình thụ tinh tạo ra hợp tử 2n.

c. Hợp tử 4n

Cơ chế: Do sự thụ tinh giữa hai loại giao tử bất thường có 2n với nhau.

d. Tế bào 4n được hình thành từ dạng 2n:

Cơ chế: Trong quá trình nguyên phân, NST đã tự nhân đôi nhưng vì guyên phân nào đó thoi vô sắc không xuất hiện nên không phân li và kết quả ạo ra tế bào có 4n NST.

e. Tế bào giao tử 2n hình thành từ dạng tế bào 2n

Cơ chế: Trong giảm phân, NST tự nhân đôi nhưng thoi vô sắc không hình ành. Tạo ra tế bào con có 2n NST kép, kì sau II NST phân li bình thường tạo a tế bào con 2n NST.

g. Giao tử 2n hình thành từ tế bào có 4n:

Cơ chế: Cơ thể tứ bội giảm phân bình thường tạo giao tử 2n.

h. Hợp tử có 3n

Cơ chế: Giao tử bất thường có 2n NST thụ tinh với giao tử bình thường có NST tạo hợp tử có 3n NST.

i. Giao tử có n + 1 NST

Cơ chế: Trong kì sau I quá trình giảm phân có hiện tượng hai NST của cặp ST tương đồng nào đó không phân li, kết quả nhận được tế bào chứa cả hai ST của cặp tương đồng đó. Lần phân bào thứ II xảy ra bình thường, nhận ược giao tử (n + 1) và giao tử (n – 1), trong đó giao tử n + 1 chứa hai NST của ặp tương đồng đó.

Câu 5. – NST kép là gì?

– Sự hoạt động bình thường của NST kép trong phân bào nguyên phân và rong giảm phân như thế nào?

Gợi ý trả lời

. NST kép là gì?

– NST kép gồm 2 NST giống hệt nhau về hình dạng, kích thước, cấu trúc, ính nhau tại tâm động, hoạt động như một thể thống nhất, đều có nguồn gốc ừ bố hay mẹ.

– NST kép được hình thành từ sự nhân đôi ADN ở kì trung gian quá trình phân bào.

– NST kép tồn tại ở kì trung gian, kì trước, kì giữa của nguyên phân; từ kì trước I đến kì giữa II của quá trình giảm phân.

2. Hoạt động bình thường của NST kép trong nguyên phân

a. Vào kì trước

Sau khi được hình thành NST kép tiếp tục đóng xoắn.

b. Kì giữa

NST tiếp tục đóng xoắn đến cực đại ở cuối kì, có dạng điển hình và đặc trưng cho mỗi loài, sau đó 2n NST kép tập trung thành một hàng ở mặt phẳng giữa của thoi vô sắc.

c. Kì sau

Hai tâm động tách đôi, cromatit đơn của mỗi NST kép tách đôi thành 2 NST đơn phân li đồng đều về hai cực của tế bào, làm mất tính chất kép của NST.

3. Hoạt động bình thường của NST kép trong giảm phân

a. Lần phân chia thứ I

** Kì trước:*

– Sau khi được hình thành, các NST kép tiếp tục đóng xoắn.

– Hai NST trong mỗi cặp NST tương đồng tiếp hợp theo chiều dọc, xoắn lại với nhau, ở những nơi xoắn quá chặt có thể đứt ra dẫn đến trao đổi cho nhau từng đoạn tương ứng dẫn đến hoán vị gen. Sau đó chúng rời nhau ra.

** Kì giữa:*

– Các NST kép tiếp tục đóng xoắn đến cực đại ở cuối kì, có dạng điển hình và đặc trưng cho mỗi loài.

– Các NST kép tập trung thành hai hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc, mỗi hàng chỉ chứa một NST kép trong mỗi cặp NST.

** Kì sau:*

– Hai NST kép trong mỗi cặp NST tương đồng tách đôi, phân li đồng đều về hai cực tế bào. Ở mỗi cực chỉ có một NST kép của mỗi cặp tương đồng, tạo thành bộ NST đơn bội n, ở thể kép.

2. Lần phân chia thứ II

– Từ kì trước đến cuối kì giữa, các NST trong bộ đơn bội n giữ nguyên trạng thái kép, đóng xoắn cực đại.

– Đến kì sau II: tâm động của mỗi NST kép tách đôi, mỗi crômatit thành 1 NST đơn phân li đồng đều về hai cực tế bào, làm mất tính chất kép của NST.

❑ **Câu 6:** Bộ NST 2n được đặc trưng và ổn định trong một cơ thể và qua các thế hệ khác nhau của loài nhờ những cơ chế nào?

Gợi ý trả lời

NST là cơ sở vật chất di truyền mức tế bào, NST chứa phân tử ADN là nơi lưu giữ thông tin di truyền mức phân tử.

1. Tính đặc trưng của bộ NST 2n

– Mỗi loài sinh vật có một NST đặc trưng về số lượng.

Ví dụ: Trong tế bào sinh dưỡng:

+ Ở người có : 2n = 46
+ Ở ruồi giấm : 2n = 8
+ Ở cà chua : 2n = 24

– Trong tế bào 2n, các NST tồn tại từng cặp tương đồng, mỗi cặp NST tương đồng có hai NST giống hệt nhau về hình dạng, kích thước, ngoại trừ cặp NST giới tính XY ở giới dị giao tử thì không đồng dạng nhau.

– Mỗi cặp NST tương đồng đều có một NST nguồn gốc bố, một NST có nguồn gốc từ mẹ.

– Bộ NST của mỗi loài cũng được đặc trưng về hình dạng và kích thước và cấu trúc.

Ví dụ: Ở ruồi giấm có bộ NST 2n = 8 gồm một đôi hình hạt, hai đôi hình chữ V cặp NST ở giới tính ở con cái có hai NST đồng dạng hình que, con đực có một NST hình que, một NST hình móc câu.

2. Tính ổn định của bộ NST

a. Ổn định qua các thế hệ tế bào của cùng một cơ thể

Nhờ cơ chế nguyên phân mà thực chất là cơ chế nhân đôi ADN và nhân đôi NST, cơ chế phân li đồng đều NST cho hai tế bào con, đã đảm bảo cho bộ NST 2n đặc trưng của loài được ổn định qua các thế hệ tế bào.

b. Qua các thế hệ khác nhau của loài

Nhờ sự kết hợp các cơ chế giảm phân – thụ tinh – nguyên phân.

– Cơ chế giảm phân mà thực chất là cơ chế nhân đôi NST, phân li đồng đều NST tạo cho giao tử có một bộ NST đơn bội n, mỗi NST trong bộ đơn bội có nguồn gốc từ một cặp NST tương đồng.

– Cơ chế thụ tinh mà thực chất là cơ chế tổ hợp NST theo từng đôi của bộ NST đơn bội trong giao tử đực và giao tử cái, phục hồi bộ NST lưỡng bội 2n cho hợp tử, có tính đặc trưng được ổn định.

– Cơ chế nguyên phân mà thực chất là cơ chế nhân đôi và phân li đồng đều NST đã làm cho các thế hệ tế bào trong cơ thể được phát sinh từ hợp tử có bộ NST lưỡng bội được đặc trưng.

❑ **Câu 7.** Trình bày đặc điểm hình thái, cấu trúc và chức năng của các tế bào con được tạo ra sau nguyên phân, sau lần phân bào thứ nhất, thứ hai của giảm phân trong điều kiện bình thường.

Gợi ý trả lời

1. Đặc điểm hình thái, cấu trúc chức năng của các tế bào con được tạo ra sau nguyên phân

a. Về hình thái

Từ một tế bào mẹ ban đầu hình thành hai tế bào con, tương đối giống nhau và giống tế bào mẹ về mặt hình thái.

b. Về cấu trúc

– Hai tế bào con có các bộ NST 2n giống nhau và giống tế bào mẹ về số lượng, hình dạng và cấu trúc.

– Các thành phần khác trong tế bào chất của hai tế bào con như lạp thể, lưới nội chất, ribôxôm, bộ máy gôn–gi.... có thể gần giống nhau và giống với tế bào mẹ.

c. Về chức năng

– Do có cấu tạo giống nhau nên chức năng của 2 tế bào cũng giống nhau và giống với cùng loại tế bào đó trong cơ thể, kể cả khả năng tái sinh, sao mã, giải mã.

– Cả hai tế bào đều thực hiện lần phân bào tiếp theo.

– Nguyên phân là cơ chế duy trì ổn định về số lượng, hình thái, cấu trúc NST qua các thế hệ tế bào, bảo đảm cho cơ thể sinh trưởng và phát triển.

2. Đặc điểm về hình thái, cấu trúc và chức năng của các tế bào con sau giảm phân.

a. Sau lần phân bào thứ nhất

** Với tế bào sinh tinh:*

– Hình thành hai tế bào con tương đối bằng nhau, giống nhau về hình thái.

– Hai tế bào con đều có bộ NST đơn bội n ở thể kép, đóng xoắn cực đại, mỗi NST có nguồn gốc từ một cặp NST.

– Cả hai tế bào đều tham gia vào lần phân bào tiếp theo.

** Với tế bào sinh trứng.*

– Hình thành hai tế bào con có kích thước không bằng nhau, gồm một lớn một bé do lượng tế bào chất không tương đương.

– Hai tế bào con giống nhau về bộ NST đơn bội n, ở thể kép, đóng xoắn tối đa, mỗi NST kép trong bộ đơn bội đều có nguồn gốc từ một cặp NST tương đồng.

– Hai tế bào con đều tham gia lần phân bào thứ hai.

b. Sau lần phân bào thứ hai

** Với tế bào sinh tinh:*

– Từ hai tế bào, hình thành bốn tế bào con giống nhau về hình thái, kích thước, khối lượng và tế bào chất.

– Cả bốn tinh trùng đều có khả năng tham gia vào quá trình thụ tinh.

** Với tế bào sinh trứng:*

– Từ một tế bào lớn hình thành hai tế bào gồm một tế bào lớn, một tế bào bé, khác nhau về hình thái, kích thước, khối lượng và các thành phần trong tế bào chất, hai tế bào này giống nhau về số lượng NST, bộ đơn bội đều có n NST ở trạng thái đơn, tháo xoắn, mỗi NST trong bộ đơn bội đều có nguồn gốc từ một cặp NST tương đồng.

– Từ một tế bào bé hình thành hai tế bào bé khác nhau có hình dạng, kích thước, khối lượng và các thành phần khác trong tế bào chất tương đối giống nhau, đều có bộ NST đơn bội ở trạng thái đơn, tháo xoắn, mỗi NST trong bộ đơn bội đều có nguồn gốc từ một cặp NST tương đồng.

– Vậy, từ một tế bào sinh trứng, qua giảm phân hình thành bốn tế bào con gồm một tế bào lớn, ba tế bào bé đều có bộ NST n ở trạng thái đơn, trong đó chỉ có một tế bào lớn phân hóa thành tế bào trứng, tham gia thụ tinh hình thành hợp tử, ba tế bào bé, vì chứa ít chất dinh dưỡng trở thành ba thể định hướng, không tham gia vào quá trình thụ tinh và bị thoái hóa.

☐ **Câu 8.** So sánh cấu tạo của tế bào động vật với tế bào thực vật. Nêu rõ ý nghĩa của những hiện tượng giống nhau và khác nhau về cấu trúc của hai loại tế bào trên.

Gợi ý trả lời

1. So sánh cấu tạo của tế bào động vật với tế bào thực vật

a. Những điểm giống nhau

– Tế bào động vật và thực vật đều có cấu tạo đại cương như nhau: Ngoài là màng, trong là tế bào chất và nhân, trong tế bào chất đều chứa số bào quan hiển vi và siêu hiển vi như ti thể, lưới nội chất, ribôxôm, bộ máy gôn-gi... các bào quan này đều có cấu tạo và chức năng tương tự nhau.

b. Những điểm khác nhau

– Ở tế bào thực vật có màng xenlulôgơ (màng bảo vệ) ở ngoài màng sinh chất, màng này có thể hóa mộc tố, hóa mộc thiêm làm màng tế bào thực vật cứng rắn hơn so với màng tế bào động vật.

– Ở tế bào động vật, chỉ có màng sinh chất, không có màng xenlulogơ, nên mềm hơn tế bào thực vật.

– Tế bào thực vật: không có trung thể, ngoại trừ tế bào thực vật bậc thấp.

– Tế bào động vật: Có trung thể là bào quan định hướng cho sự phân bào. Từ trung thể hình thành thoi vô sắc, nhờ đó NST phân li đồng đều về hai cực ở kì sau phân bào.

– Tế bào thực vật: có ba loại lạp thể là lục lạp, sắc lạp, vô sắc lạp, trong đó lục lạp quan trọng nhất, có chức năng quang hợp, nhờ đó cây xanh có thể tự dưỡng.

– Tế bào động vật: Không có lạp thể nên không quang hợp và phải sống theo phương thức dị dưỡng.

– Tế bào thực vật: Có không bào phát triển chứa nước, khoáng, chất hữu cơ và có vai trò quan trọng trong đời sống tế bào thực vật.

– Tế bào động vật: Không bào ít phát triển nên không có vai trò quan trọng trong đời sống tế bào động vật.

2. Ý nghĩa của sự giống nhau và khác nhau về cấu trúc của tế bào thực vật – tế bào động vật

a. Những điểm giống nhau cơ bản về cấu tạo và chức năng của các thành phần trong tế bào thực vật – động vật làm cho chúng có chức năng cơ bản giống nhau như: Đều là đơn vị cấu tạo của sinh vật đa bào, đều là đơn vị chức năng và đơn vị di truyền.

– Những điểm giống nhau nói trên còn cho phép ta kết luận giới Thực vật và Động vật có chung nguồn gốc.

b. Những điểm khác nhau cơ bản về cấu tạo của tế bào thực vật và tế bào động vật làm cho phương thức hoạt động của chúng khác nhau.

Ví dụ: Thực vật không di động và bắt mồi như động vật.

– Những điểm khác nhau còn cho phép ta kết luận: Giới Thực vật và Động vật tuy có nguồn gốc chung nhưng đã tiến hóa theo hai hướng khác nhau. Giới thực vật theo hướng tự dưỡng còn giới động vật theo hướng dị dưỡng.

☐ **Câu 9.** Trình bày về cơ chế quá trình nguyên phân. Ý nghĩa sinh học của quá trình này.

Gợi ý trả lời

Nguyên phân là quá trình phân bào, xảy ra tại cơ quan sinh dưỡng, ngoài ra còn xảy ra tại vùng sinh sản của cơ quan sinh dục.

1. Cơ chế quá trình nguyên phân

Gồm 4 kì phân bào, trước khi nguyên phân, tế bào có thời kì chuẩn bị (kì trung gian)

2. Các kì phân chia

a. Kì trung gian

+ Trung thể tách đôi mỗi nửa tiến về một cực của tế bào.

+ Xảy ra quá trình nhân đôi ADN, ADN làm 2n NST đơn trở thành 2n NST kép.

b. Kì trước

+ 2n NST kép bắt đầu đóng xoắn.

+ Màng nhân và nhân con dần dần biến mất, thoi vô sắc phân hóa hai cực tế bào.

c. Kì giữa

+ 2n NST tiếp tục đóng xoắn đến tối đa ở cuối kì. Lúc này, NST được quan sát thấy rõ nhất, có dạng đặc trưng và điển hình.

+ Sau đó 2n NST kép tập trung một hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc.

d. Kì sau

+ Mỗi NST kép trong bộ 2n tách thành hai NST đơn, mỗi NST phân li về một cực tế bào.

+ Sau đó các NST bắt đầu tháo xoắn.

e. Kì cuối

+ Các NST đơn tiếp tục tháo xoắn đến tối đa ở cuối kì.

+ Thoi vô sắc biến mất, màng nhân và nhân con xuất hiện trở lại.

+ Ở tế bào động vật, màng tế bào mẹ co lại, chia thành hai tế bào con; ở tế bào thực vật, giữa tế bào mẹ hình thành một vách ngăn, chia tế bào mẹ thành hai tế bào con.

2. Ý nghĩa sinh học của quá trình nguyên phân

– Là cơ chế làm cho tế bào con có bộ NST 2n giống hệt tế bào mẹ dẫn đến các thế hệ tế bào trong cùng cơ thể có bộ 2n mang tính đặc trưng.

– Thúc đẩy hợp tử phát triển thành cơ thể mới.

– Thúc đẩy các cơ quan sinh dưỡng tăng trưởng về kích thước và khối lượng.

– Góp phần cùng với các cơ chế di truyền khác, ổn định bộ 2n, ổn định tính trạng của loài từ thế hệ này sang thế hệ kia.

– Tạo điều kiện cho các đột biến sôma biểu hiện thành thể khảm.

☐ **Câu 10.** Sự phát triển của tế bào tại cơ quan sinh dục của sinh vật sinh sản hữu tính xảy ra như thế nào? So sánh những điểm giống và khác nhau giữa hai quá trình trên.

Gợi ý trả lời

1. Sự phát triển tế bào tại cơ quan sinh dục:

– Ở thực vật: Cơ quan sinh dục đực là bao phấn, cơ quan sinh dục cái là bầu noãn; Ở động vật: Cơ quan sinh dục đực là tinh hoàn, cơ quan sinh dục cái là buồng trứng.

– Có thể xem mỗi cơ quan sinh dục như một ống gồm 3 vùng có chức năng khác nhau:

a. Vùng tế bào sinh dục sinh sản (vùng A)

– Các tế bào sinh dục ở vùng này gọi là tế bào sinh dục sơ khai.

– Tại vùng này, các tế bào sinh dục mang bộ 2n sinh sản nhiều lần theo hình thức nguyên phân, làm tăng số lượng tế bào sinh dục gấp bội.

b. Vùng tế bào sinh dục tăng trưởng (vùng B)

– Các tế bào sinh dục chuyển sang vùng này tích chất dinh dưỡng, lớn lên về kích thước và khối lượng. Tế bào sinh dục cái có kích thước và khối lượng lớn hơn tế bào sinh dục đực nhiều lần và tích nhiều chất dinh dưỡng hơn. Do vậy quan trọng hơn vì có vai trò nuôi phôi sau này.

– Các tế bào ở vùng này không phân bào và đều có bộ NST 2n.

c. Vùng tế bào sinh dục chín (vùng C)

– Các tế bào sinh dục chuyển sang vùng C tham gia quá trình giảm phân tạo giao tử và được gọi là tế bào sinh dục chín: Tại cơ quan sinh dục đực gọi là tế bào sinh tinh hay tế bào sinh hạt phấn; tại cơ quan sinh dục cái gọi là tế bào sinh trứng hay sinh noãn. Chúng đều mang bộ NST 2n.

– Mỗi tế bào sinh dục tại vùng này qua giảm phân đều qua hai lần phân bào liên tiếp:

+ Lần 1: Theo hình thức giảm nhiễm.

+ Lần 2: Theo hình thức nguyên nhiễm.

– Mỗi tế bào sinh tinh, qua hai lần phân bào liên tiếp tạo bốn tế bào con, có hình dạng và kích thước tương đương, đều có bộ NST đơn bội n. Cả bốn tế bào đều phát triển thành giao tử đực (bốn tinh trùng hay bốn hạt phấn) và đều tham gia được vào quá trình thụ tinh.

– Mỗi tế bào sinh trứng qua hai lần phân bào liên tiếp tạo bốn tế bào con có hình dạng và kích thước khác nhau, đều có bộ NST n, gồm một tế bào lớn và ba tế bào bé, trong đó chỉ có tế bào lớn phát triển thành giao tử cái (một trứng hay một noãn) tham gia được vào quá trình thụ tinh, ba tế bào bé vì chứa ít chất dinh dưỡng nên bị thoái hóa gọi là ba thể định hướng.

2. So sánh

a. Giống nhau

– Đều xảy ra tại cơ quan sinh dục của sinh vật sinh sản hữu tính, vào giai đoạn cơ thể phát dục.

– Đều xảy ra các hoạt động quan trọng của NST gồm: nhân đôi, phân li, tổ hợp.

– Đều là cơ chế sinh học đảm bảo sự kế tục vật chất di truyền từ thế hệ trước sang thế hệ sau.

– Tại vùng A: Các tế bào đều mang bộ 2n, đều trải qua nguyên phân nên đều làm tăng số lượng tế bào.

– Tại vùng B: Các tế bào đều tăng trưởng về kích thước và khối lượng.

– Tại vùng C: Các tế bào đều trải qua hai lần phân bào liên tiếp của quá trình giảm phân; lần thứ nhất đều theo hình thức giảm nhiễm, lần thứ hai đều theo hình thức nguyên nhiễm.

+ Kết quả: Từ một tế bào có 2n qua giảm phân đều tạo bốn tế bào con đều có bộ NST đơn bội n.

– Sự sinh sản của tế bào vùng này đều có vai trò tạo giao tử, tham gia vào quá trình thụ tinh.

LIDDI-ĐỐ TOÁN LÍ HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP QUY NHƠN

b. Khác nhau

Sự phát triển tế bào cơ quan sinh dục đực	**Sự phát triển tế bào cơ quan sinh dục cái**
– Vùng B: Thời gian tăng trưởng ngắn, tích ít chất dinh dưỡng, tế bào bé, ít quan trọng so với tế bào cái.	– Vùng B: Thời gian tăng trưởng dài, tích nhiều chất dinh dưỡng, tế bào lớn, có vai trò quan trọng hơn.
– Vùng C: Từ một tế bào qua giảm phân tạo bốn tế bào có hình dạng, kích thước tương đương.	– Vùng C: Từ một tế bào, qua giảm phân tạo bốn tế bào gồm: một tế bào lớn, ba tế bào bé.
– Cả bốn tế bào đều phát triển thành giao tử đực, đều có thể tham gia vào quá trình thụ tinh.	– Trong bốn tế bào chỉ có một tế bào lớn phát triển thành giao tử cái, tham gia được vào quá trình thụ tinh, còn ba tế bào bé bị thoái hóa.
– Tạo ra giao tử đực.	– Tạo ra giao tử cái.
– Thời gian phát sinh từng giao tử rất ngắn, nhưng thời gian tạo giao tử trong quãng đời cá thể kéo dài hơn.	– Thời gian phát sinh từng giao tử dài hơn, nhưng thời gian tạo giao tử trong quãng đời cá thể ngắn hơn.
– Tinh trùng bé, lượng tế bào chất ít.	– Trứng lớn, hình cầu, lượng tế bào chất nhiều.
– Không chịu tác động chọn lọc tự nhiên.	– Có, kể cả lần phân bào thứ nhất, lần phân bào thứ hai.

☐ **Câu 11.** Trình bày cơ chế và ý nghĩa sinh học quá trình giảm phân.

Gợi ý trả lời

Giảm phân là quá trình phân bào xảy ra tại cơ quan sinh dục của sinh vật sinh sản hữu tính. Đó là quá trình phát sinh giao tử.

1. Cơ chế quá trình giảm phân

Gồm hai lần phân bào liên tiếp và có thời kì tế bào chuẩn bị phân chia (kì trung gian)

a. Lần phân bào thứ nhất

(GP_1) theo hình thức giảm nhiễm từ tế bào có 2n NST đơn tạo thành tế bào có n NST kép.

* *Kì trung gian:*

– Trung thể tách đôi, mỗi nửa về mỗi cực tế bào.

– ADN nhân đôi, 2n NST đơn trở thành 2n NST kép.

* *Kì trước 1:*

– Màng nhân và nhân con dần biến mất, thoi vô sắc dần phân hóa rõ đầu hai cực tế bào.

– 2n NST kép bắt đầu đóng xoắn.

– Ở kì này có thể xảy ra hiện tượng trao đổi đoạn giữa hai crômatit của cặp NST đồng dạng ở thể kép, sau khi trao đổi đoạn dẫn đến hoán vị gen là nguyên nhân làm tăng tính đa dạng của giao tử.

* *Kì giữa 1:*

– 2n NST tiếp tục đóng xoắn đến tối đa ở cuối kì. Lúc này, NST được quan sát thấy rõ nhất, có dạng điển hình và đặc trưng cho mỗi loài.

– 2n NST kép tập trung ngẫu nhiên thành hai hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc. Số cách sắp xếp khác nhau, tính trên số lượng lớn tế bào tham gia giảm phân là 2^{n-1} cách.

* *Kì sau 1:*

– Mỗi cặp NST đồng dạng đều tách thành hai NST kép, mỗi NST kép phân li về một cực của tế bào (phân li đồng đều về số lượng, không đồng đều về cấu trúc).

– Các NST kép vẫn giữ nguyên trạng thái đóng xoắn tối đa.

* *Kì cuối 1:*

– Thoi vô sắc biến mất, màng nhân và nhân con xuất hiện trở lại.

– Tế bào mẹ chia thành hai tế bào con, các tế bào con đều mang bộ n dạng kép, mỗi NST kép trong bộ đơn bội đều có nguồn gốc hoặc bố hoặc mẹ.

b. Lần phân bào thứ hai: (GP_2).

Theo hình thức nguyên nhiễm, từ tế bào có n NST kép, tạo ra tế bào có n NST đơn.

Lần thứ hai xảy ra ngay sau khi kết thúc lần phân bào thứ nhất.

* *Kì trước 2:*

– Trung thể tách đôi, mỗi nửa về một cực của tế bào.

– Màng nhân và nhân con biến mất, thoi vô sắc phân hóa rõ đầu hai cực tế bào.

– n NST kép ở trạng thái đóng xoắn tối đa nên NST không nhân đôi lần hai.

* *Kì giữa 2:*

– n NST kép xếp một hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc.

* *Kì sau 2:*

– Mỗi NST kép trong bộ n đều tách thành hai NST đơn phân li đồng đều về hai cực tế bào.

– Sau đó các NST đơn bắt đầu tháo xoắn.

* *Kì cuối 2:*

– Thoi vô sắc biến mất, màng nhân và nhân con xuất hiện trở lại.

– Các NST đơn tiếp tục tháo xoắn đến tối đa ở cuối kì cuối.

– Mỗi tế bào mẹ đều chia thành hai tế bào con, các tế bào con đều mang bộ đơn bội n, mỗi NST trong bộ đơn bội n đều có nguồn gốc hoặc của bố hoặc của mẹ.

Kết quả giảm phân: Từ một tế bào có 2n, qua hai lần phân bào liên tiếp, tạo bốn tế bào con đều mang bộ NST đơn bội.

2. Ý nghĩa sinh học quá trình giảm phân

– Là quá trình phát sinh giao tử có bộ đơn bội n, để khi thụ tinh sẽ phục hồi bộ NST lưỡng bội 2n mang tính đặc trưng được ổn định.

– Do cơ chế phân li độc lập, tổ hợp tự do của các NST đồng dạng trong quá trình giảm phân đã tạo ra tính đa dạng cho giao tử, là nguyên nhân làm tăng xuất hiện các biến dị tổ hợp khi thụ tinh.

– Do cơ chế trao đổi đoạn xảy ra ở kì trước lần phân bào thứ nhất cũng làm tăng tính đa dạng cho giao tử, nhờ vậy cũng làm tăng xuất hiện các biến dị tổ hợp ở thế hệ sau, cung cấp nguyên liệu cho quá trình chọn lọc, tạo nên tính đa dạng và thích nghi cho sinh vật.

– Nhờ giảm phân, các đột biến đi vào giao tử (đột biến sinh dục), sau đó nhờ thụ tinh các đột biến được phát tán trong quần thể và trở thành nguồn nguyên liệu thứ cấp, cung cấp cho quá trình chọn lọc tự nhiên.

❑ **Câu 12.** Trình bày quá trình thụ tinh và nêu ý nghĩa sinh học của quá trình này.

Gợi ý trả lời

1. Quá trình thụ tinh

– Thụ tinh là quá trình phối hợp giữa giao tử đực mang bộ NST đơn bội n với giao tử cái mang bộ NST đơn bội n, tạo thành hợp tử có bộ NST 2n.

– Thụ tinh là quá trình kết hợp từng đôi của các NST trong bộ đơn bội của giao tử để phục hồi bộ NST lưỡng bội 2n cho hợp tử.

– Thụ tinh là quá trình kết hợp các yếu tố di truyền của bố và mẹ cho con. Thực chất của quá trình thụ tinh là sự tổ hợp của NST giữa giao tử đực và cái.

2. Ý nghĩa sinh học quá trình thụ tinh

– Tạo bộ NST lưỡng bội cho hợp tử có tính đặc trưng cho loài được ổn định.

– Nhờ sự tổ hợp tự do của NST, quá trình thụ tinh tạo ra các biến dị tổ hợp, là nguồn nguyên liệu cho quá trình chọn lọc tự nhiên, thúc đẩy loài tiến hóa.

❑ **Câu 13.** So sánh quá trình nguyên phân với quá trình giảm phân.

Gợi ý trả lời

1. Giống nhau: Cả hai quá trình đều:

– Là cơ chế di truyền cấp độ tế bào.

– Đều trải qua các kì tương tự: Kì trung gian, kì trước, kì giữa, kì sau, kì cuối.

– Qua các kì, NST đều biến đổi hình thái có tính quy luật và theo chu kì: Kì trung gian đều có hiện tượng nhân đôi ADN. Kì trước: Màng nhân và nhân con đều biến mất, thoi vô sắc đều phân hóa rõ đầu hai cực tế bào, các NST kép đều đóng xoắn (KT_1). Kì giữa: Các NST kép đều tiếp tục đóng xoắn tối đa và đều tập trung ở mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc (KG_1). Kì sau: Đều xảy ra hiện tượng phân li NST về hai cực tế bào, sau đó đều tháo xoắn (KS_2). Kì cuối: Thoi vô sắc đều biến mất, màng nhân và nhân con đều xuất hiện trở lại, đều có sự phân chia tế bào chất hình thành hai tế bào con.

2. Khác nhau:

Chỉ tiêu so sánh	Nguyên phân	Giảm phân
Vị trí	Tại cơ quan sinh dưỡng	Tại cơ quan sinh dục
Cơ chế: số lần phân bào	Một lần phân bào	Hai lần phân bào nhưng NST chỉ nhân đôi một lần.
Kì trước	Không xảy ra hiện tượng trao đổi đoạn.	Có thể xảy ra ở kì trước I
Kì giữa	Các NST kép xếp một hàng.	Các NST xếp hai hàng ở kì giữa I
Kì sau	Mỗi NST kép phân li thành hai NST đơn.	Mỗi cặp NST tương đồng phân li thành hai NST kép ở kì sau I
Kì cuối	Các NST đơn đều tháo xoắn tối đa.	Các NST đều giữ nguyên trạng thái kép kì cuối I
Kết quả	Từ một tế bào, qua một lần nguyên phân tạo hai tế bào con đều có bộ NST 2n.	Từ một tế bào, qua hai lần phân bào tạo bốn tế bào con đều có bộ NST n.

❑ **Câu 14.** Thế nào là NST, NST kép, NST đơn, crômatit, nhiễm sắc chất, sợi nhiễm sắc, hạt nhiễm sắc, cặp NST tương đồng, bộ NST lưỡng bội, bộ NST đơn bội, bộ NST lệch bội, bộ NST đa bội?

Gợi ý trả lời

1. NST
2. NST kép } (xem kiến thức ở phần trước)

3. NST đơn: Ở kì sau nguyên phân và kì sau giảm phân II, mỗi NST kép tách dọc tại tâm động tạo ra hai NST đơn.

NST đơn tồn tại trong tế bào ở kì sau, kì cuối nguyên phân II, kì sau II và kì cuối II giảm phân.

4. Crômatit: Khi NST nhân đôi, mỗi NST đơn hình thành NST kép, mỗi NST kép gồm hai crômatit dính nhau tại tâm động. Crômatit chỉ tồn tại trong NST kép. Do vậy, crômatit có trong tế bào tại cuối kì trung gian, kì trước, kì giữa của nguyên phân và từ cuối kì trung gian đến kì giữa II của giảm phân.

5. Nhiễm sắc chất: Khi tế bào chưa phân chia, NST tồn tại ở dạng cực mảnh, chứa chủ yếu ADN. Khi nhuộm màu kiềm tính, vật chất này bắt màu, thấy được dưới kính hiển vi gọi là nhiễm sắc chất. Vậy nhiễm sắc chất là vật chất chứa trong nhân tế bào, giàu ADN, bắt màu kiềm tính, xuất hiện trước khi tế bào phân chia.

6. Sợi nhiễm sắc: Khi phân li về hai cực, NST đơn bắt đầu tháo xoắn trở về dạng mảnh gọi là sợi nhiễm sắc. Sợi nhiễm sắc xuất hiện trong tế bào ở đầu kì trung gian (lúc ADN chưa nhân đôi), kì cuối nguyên phân, đầu kì trung gian, kì cuối lần phân bào thứ hai của giảm phân.

7. Hạt nhiễm sắc: Khi NST đơn tháo xoắn, trong sợi nhiễm sắc chứa các hạt nhiễm sắc, đó là những nơi tháo xoắn chưa hết, giàu ADN.

8. Cặp NST tương đồng (xem lại ở câu 5).

9. Bộ NST lưỡng bội: Trong tế bào, các NST tồn tại từng cặp tương đồng nên số lượng NST là bội số của 2 được gọi là bộ NST lưỡng bội, kí hiệu (2n).

– Mỗi loài có bộ NST lưỡng bội đặc trưng riêng.

Ví dụ: Ở đậu Hà Lan có 2n = 14; ruồi giấm: 2n = 8, ngô có 2n = 20; người: 2n = 46.

– Bộ NST lưỡng bội có trong các tế bào sinh dưỡng, các tế bào sinh dục ở vùng sinh sản, vùng tăng trưởng, các tế bào sinh tinh, sinh trứng.

– Tuy nhiên, một số trường hợp đặc biệt, tế bào sinh dưỡng có số lẻ NST như ở châu chấu đồng đực có 2n = 23; người mắc hội chứng Đao, 3X, Claiphentơ có 2n = 47; la có 2n = 63.

10. Bộ NST đơn bội:

– Trong quá trình giảm phân, giao tử được tạo ra có số lượng NST bằng $\frac{1}{2}$ so với bộ lưỡng bội, gọi là bộ NST đơn bội, kí hiệu (n).

– Bộ NST đơn bội có trong tế bào sinh ra sau lần phân bào thứ nhất của giảm phân, trong các tế bào sinh ra cuối quá trình giảm phân.

11. Bộ NST lệch bội:

+ Bình thường mỗi cặp NST có 2 chiếc nhưng vì nguyên nhân nào đó đã tăng lên hay giảm xuống (xảy ra ở một hay vài cặp) gọi là thể lệch bội.

- Nếu có 3 NST: Gọi là thể ba nhiễm.
- Nếu có 1 NST: Gọi là thể một nhiễm.
- Nếu nhiều hơn 3 NST: Gọi là thể đa nhiễm.
- Nếu không còn NST nào của cặp: Gọi là thể khuyết nhiễm, thường gặp nhất là thể ba nhiễm và thể một nhiễm.

12. Bộ NST đa bội:

– Bình thường tế bào sinh dưỡng có 2n NST nhưng vì nguyên nhân nào đó đã tăng lên theo bội số của n như 3n, 4n, 5n, 6n... gọi là thể đa bội.

– 3n, 5n,... gọi là đa bội lẻ.

– 4n, 6n,... gọi là đa bội chẵn.

☐ **Câu 15.** + Mô tả nhân con (hạch nhân) của tế bào về vị trí, hình dạng, số lượng, thành phần hóa học, nguồn gốc và chức năng.

+ Diễn biến của nhân con trong quá trình nguyên phân?

Gợi ý trả lời

1. Mô tả nhân con

* Nhân con nằm trong nhân tế bào, thường có hình cầu.

* Thành phần hóa học chủ yếu là ARN và prôtêin.

* Có một hoặc vài nhân con trong một tế bào.

* Nguồn gốc: Nhân con được tạo ra ở eo thứ hai của một số NST, từ ADN.

* Chức năng: Nhân con là nơi tổng hợp các phân tử ARN ribôxôm để tổng hợp ribôxôm.

2. Diễn biến của nhân con trong quá trình phân bào

– Nhân con được tạo ra trong kì trung gian, lúc NST ở trạng thái tháo xoắn, ADN có thể tách rời hai mạch, một đoạn mạch gốc của ADN làm khuôn tổng hợp ARN ribôxôm.

– Đến khi phân bào, do NST đóng xoắn và các ARN ribôxôm được đưa ra tế bào chất, nên nhân con biến mất ở cuối kì trước, đến kì cuối. Khi NST trở lại trạng thái tháo xoắn, và ADN tổng hợp ARN ribôxôm nên nhân con lại xuất hiện trở lại vào kì trung gian.

☐ **Câu 16.** Trình bày các hoạt động bình thường (hoạt động di truyền) của một cặp NST tương đồng.

Gợi ý trả lời

Cặp NST tương đồng có các hoạt động di truyền như sau:

1. Hoạt động nhân đôi: Xảy ra ở kì trung gian của nguyên phân, giảm phân.

2. Hoạt động phân li: Xảy ra ở kì sau phân bào.

a. Đối với nguyên phân: Do sức ép của tế bào chất và do lực hút của hai đầu trung tử, mỗi NST kép trong bộ lưỡng bội đều chẻ dọc tại tâm động, tách thành hai NST đơn, phân li đồng đều về hai cực tế bào.

b. Đối với giảm phân:

* *Kì sau I:* Mỗi cặp NST tương đồng ở thể kép tách thành hai NST kép, mỗi NST kép phân li về một cực tế bào (phân li đồng đều về số lượng, không đồng đều về cấu trúc).

* *Kì sau II:* Mỗi NST kép tách thành hai NST đơn, phân li đồng đều về hai cực tế bào.

3. Hoạt động tổ hợp: Xảy ra trong quá trình thụ tinh. Trong quá trình này, các NST trong bộ đơn bội của giao tử tổ hợp tự do. Các NST kết hợp từng đôi, phục hồi của từng cặp tương đồng đã dẫn đến phục hồi bộ NST lưỡng bội cho hợp tử.

4. Hoạt động biến đổi hình thái:

a. Biến đổi hình thái trong nguyên phân
b. Biến đổi hình thái trong giảm phân
(Xem phần cơ chế nguyên phân, giảm phân)

5. Hoạt động trao đổi đoạn: Ở kì trước I của giảm phân xảy ra hiện tượng tiếp hợp, bắt chéo và có thể xảy ra trao đổi các đoạn tương đồng ở hai crômatit của cặp NST tương đồng kép. Sau khi trao đổi đoạn, chúng rời nhau ra và dẫn đến hoán vị gen.

☐ **Câu 17.** Tại sao nói: Tế bào vừa là đơn vị cấu trúc vừa là đơn vị chức năng của cơ thể sinh vật.

Gợi ý trả lời

1. Tế bào là đơn vị cấu trúc:

1. Các dạng sinh vật từ đơn giản đến phức tạp đều có đơn vị cấu trúc là tế bào.

2. Ở các sinh vật bậc thấp như vi khuẩn, tế bào là một cơ thể hoàn chỉnh.

3. Cấu trúc đại cương của một tế bào sinh vật đều có:

a. Màng sinh chất: dày khoảng 70 – 120 $\mathring{A}$, gồm 2 lớp phôtpholipit được khảm bằng các phân tử prôtêin. Màng sinh chất giữ chức năng bán thấm chọn lọc.

b. Tế bào chất: là nơi xảy ra mọi hoạt động sống của tế bào, đều gồm dung dịch ở thể keo, chiết quang (chứa nước, muối khoáng, chất hữu cơ...) đều có các bào quan có cấu trúc và chức năng giống nhau như:

* *Ti thể:* Có hình hạt, hình que... rất chiết quang, có thể chuyển động và thay đổi hình dạng, số lượng... Tế bào có hoạt động sinh lí mạnh như tế bào mô phôi, tế bào tiết, tế bào chóp rễ... có số lượng ti thể rất lớn. Ti thể có cấu trúc gồm 2 màng, giữa là xoang, mỗi màng có cấu trúc như màng sinh chất, màng trong phân nhánh thành nhiều vách ngăn, chứa nhiều đơn vị gọi là ôxixôm với đầy đủ enzim hô hấp.

Ti thể là trung tâm biến đổi năng lượng của tế bào, tổng hợp ATP.

* *Ribôxôm:* Có hình cầu, cực nhỏ. Ở rải rác trong tế bào chất hoặc bám vào mặt ngoài một số lưới nội chất và trên màng nhân.

– Thành phần hóa học chủ yếu là prôtêin và ARN.

– Ribôxôm là nơi tổng hợp prôtêin cho tế bào.

* *Lưới nội chất:* Là một hệ thống màng gồm các ống và xoang phân nhánh trong tế bào chất, đi từ màng tế bào đến màng nhân. Vách của ống và xoang có cấu trúc và thành phần hóa học giống màng sinh chất.

+ Lưới nội chất giữ chức năng lưu thông và vận chuyển vật chất trong nội bộ tế bào và giữa các tế bào, tăng bề mặt hoạt động của tế bào, tổng hợp prôtêin nhờ các ribôxôm bám vào màng ngoài.

* *Thể Gôn-gi:* Ở gần nhân, gồm nhiều tấm màng kép có cấu trúc và thành phần như màng sinh chất, tạo thành những túi dẹp xếp chồng lên nhau và những bóng nhỏ.

+ Thể Gôn–gi giữ chức năng tập trung các chất tiết, các chất cặn bã, cũng như các chất độc từ ngoài vào để loại ra khỏi tế bào.

c. Nhân tế bào có:

– Màng nhân: gồm hai lớp, giữa là xoang, mỗi màng có cấu trúc như màng sinh chất, màng nhân có nhiều lỗ thông giữa nhân với tế bào chất.

– Trong nhân có dịch nhân chứa một hoặc vài nhân con, là nơi tổng hợp ribôxôm và có NST chứa ADN là nơi lưu trữ thông tin di truyền và điều khiển quá trình sinh tổng hợp prôtêin.

2. Tế bào là đơn vị chức năng vì:

1. Tất cả các dấu hiệu đặc trưng cho sự sống như sinh trưởng, hô hấp, cảm ứng, tổng hợp chất sống... đều xảy ra trong tế bào.

2. Tế bào là đơn vị hoạt động sống mà nhân giữ vai trò điều khiển chủ đạo.

3. Nhiều tế bào giống nhau hợp thành tổ chức mô và cơ quan có cấu trúc và chức năng riêng.

4. Tế bào là đơn vị sinh trưởng của cơ thể đa bào, nhờ có cơ chế nguyên phân mà vật chất di truyền được đảm bảo ổn định qua các thế hệ tế bào.

5. Các cơ chế di truyền qua các thế hệ của loài như hoạt động của NST trong giảm phân tạo giao tử có bộ NST đơn bội n, và trong thụ tinh tạo hợp tử có bộ NST 2n, đều được thực hiện trong tế bào.

6. Các cơ chế di truyền ở mức phân tử như tái bản ADN, sao mã, dịch mã tổng hợp prôtêin quy định tính trạng đều xảy ra trong tế bào.

CÁC CÂU HỎI ĐỀ NGHỊ

☐ **Câu 18.** Hãy chứng minh trong phân bào nguyên phân, NST đóng xoắn có tính chu kì, theo quy luật nhất định. Nhờ đó, NST đã đảm bảo sự kế tục vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào.

☐ **Câu 19.** Giải thích tại sao nhờ quá trình nguyên phân, các tế bào con được sinh ra từ tế bào ban đầu đảm nhận chức năng như nhau trong một mô.

☐ **Câu 20.** Tại sao nói: Nhờ cơ chế phân li độc lập, tổ hợp tự do của NST và cơ chế trao đổi đoạn NST trong quá trình giảm phân làm tăng xuất hiện biến dị tổ hợp ở các thế hệ sau.

LINH-CDTOÁN-LÍ-HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

☐ **Câu 21.** Dựa vào cấu trúc và chức năng của NST, hãy chứng minh rằng: NST là cơ sở vật chất chủ yếu của hiện tượng di truyền ở cấp độ tế bào.

☐ **Câu 22.** Trình bày ý nghĩa sinh học và mối liên quan giữa ba quá trình nguyên phân – giảm phân – thụ tinh trong quá trình truyền thông tin ở cơ thể sinh vật.

☐ **Câu 23.** Hãy so sánh hai quá trình nguyên phân và giảm phân về những điểm sau: loại tế bào xảy ra, sự đóng và tháo xoắn NST; cơ chế phân li NST.

☐ **Câu 24.** Hãy nêu những điểm giống và khác nhau giữa cặp NST thứ 21 và cặp NST thứ 23 ở người.

☐ **Câu 25.** Trình bày các hoạt động của vật chất di truyền cấp độ xảy ra trong nhân tế bào. Vai trò của các hoạt động đó.

☐ **Câu 26.** Trình bày những đặc điểm chính của giảm phân.

☐ **Câu 27.** a. Những đặc tính chứng tỏ NST là cơ sở vật chất của hiện tượng di truyền.

b. NST thường khác NST giới tính ở những điểm nào?

c. Cơ chế duy trì sự ổn định của bộ NST.

☐ **Câu 28.** Trình bày cơ chế hình thành bộ NST 2n của người trong trạng thái bình thường.

☐ **Câu 29.** Trình bày mối quan hệ qua lại giữa nhân và tế bào chất trong việc thực hiện chức năng di truyền.

☐ **Câu 30.** Trình bày cơ chế hình thành các dạng tế bào n, 2n, 3n từ dạng tế bào 2n.

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

I. NHIỄM SẮC THỂ VÀ NGUYÊN PHÂN

TÓM TẮT LÍ THUYẾT

NHIỄM SẮC THỂ

- NST là cơ sở vật chất di truyền cấp độ tế bào, mang ADN, quy định mọi đặc điểm, tính trạng của loài.
- Có hai loại NST: NST thường và NST giới tính.
- Thành phần hóa học của NST gồm prôtêin (histon) và axit nuclêic (ADN và ARN).
- Các hoạt động bình thường của NST (hoạt động di truyền) gồm: nhân đôi, phân li, tổ hợp, biến đổi hình thái, trao đổi đoạn.
- Các hoạt động bất thường của NST (biến dị) gồm: Biến đổi cấu trúc, số lượng NST.

NGUYÊN PHÂN (Phân bào nguyên nhiễm)

- Xảy ra tại cơ quan sinh dưỡng và vùng sinh sản của cơ quan sinh dục.
- Gồm 4 kì: Kì trước, giữa, sau, cuối.
- ADN nhân đôi ở kì trung gian dẫn đến NST nhân đôi ở kì này (giai đoạn S).
- NST đóng xoắn ở kì trước, đến tối đa ở kì giữa; vào kì sau mỗi NST kép bị tách thành hai NST đơn, phân li về hai cực. Sau đó tháo xoắn đến cuối kì cuối.
- Do vậy, NST tồn tại dạng kép vào các kì trung gian, kì trước, kì giữa; NST tồn tại dạng đơn ở kì sau, kì cuối và đầu kì trung gian trước khi ADN nhân đôi.
- Mỗi tế bào mẹ qua nguyên phân một lần, tạo hai tế bào con có nhân 2n giống hệt nhau.

BÀI TẬP

I. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

DẠNG 1. XÁC ĐỊNH SỐ NST, SỐ CRÔMATIT, SỐ TÂM ĐỘNG TRONG MỘT TẾ BÀO QUA MỖI KÌ NGUYÊN PHÂN

Phương pháp giải

- NST nhân đôi ở kì trung gian trở thành NST kép, tồn tại trong tế bào đến cuối kì giữa. Vào kì sau, NST kép bị chẻ dọc tại tâm động, tách thành hai NST đơn, phân li đồng đều về hai cực tế bào.
- Crômatit chỉ tồn tại ở NST kép, mỗi NST kép có hai crômatit.
- Mỗi NST dù ở thể kép hay đơn đều mang một tâm động. Vậy, có bao nhiêu NST trong tế bào, sẽ có bấy nhiêu tâm động.
- Do vậy, gọi 2n là bộ NST lưỡng bội của loài, số NST, số crômatit, số tâm động có trong một tế bào qua mỗi kì của quá trình nguyên phân được tóm tắt như sau:

Kì	Số NST	Số crômatit	Số tâm động
Trung gian	2n (kép)	4n	2n
Trước	2n (kép)	4n	2n
Giữa	2n (kép)	4n	2n
Sau	4n (đơn)	0	4n
Cuối	2n (đơn)	0	2n

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 1.** Loài cà chua có bộ NST lưỡng bội 2n = 24. Hợp tử của loài trải qua nguyên phân. Hãy cho biết có bao nhiêu NST, crômatit, tâm động có trong tế bào qua mỗi kì quá trình nguyên phân.

TG Đ G S C
NST 2n (k) 2n (k) 2n (k) 4n (đ) 2n (đ)
cr 4n 4n 4n 0 0
tâm động [illegible]

Hướng dẫn

Kì	Số NST	Số Crômatit	Số tâm động
Trung gian	24 (kép)	48	24
Trước	24 (kép)	48	24
Giữa	24 (kép)	48	24
Sau	48 (đơn)	0	48
Cuối	24 (đơn)	0	24

❑ **Bài 2.** 1. Quan sát quá trình nguyên phân của một tế bào, người ta đếm được 14 NST kép, xếp một hàng ở mặt phẳng giữa của thoi vô sắc. Cho biết bộ NST lưỡng bội của loài và tế bào đang ở kì nào của nguyên phân.

2. Quan sát một tế bào của loài khác đang xảy ra nguyên phân người ta đếm được ở đầu hai cực của tế bào có 40 NST đơn. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài và tế bào đang ở kì nào của nguyên phân.

Hướng dẫn

1. + NST ở trạng thái kép, xếp một hàng ở mặt phẳng giữa của thoi vô sắc khi tế bào đang ở kì giữa nguyên phân.

+ Vậy, bộ NST lưỡng bội của loài 2n = 14.

2. + NST ở trạng thái đơn, phân li về hai cực của tế bào khi tế bào ở kì sau nguyên phân.

+ Vậy, bộ NST lưỡng bội của loài 2n = 20.

DẠNG 2. VIẾT KÍ HIỆU NHIỄM SẮC THỂ CỦA MỖI KÌ NGUYÊN PHÂN.

Phương pháp giải

- Dựa vào sự nhân đôi và phân li NST cùng với trạng thái kép hay đơn của NST để viết kí hiệu.
- Kì trung gian: NST nhân đôi; kì sau: mỗi NST kép tách thành hai NST đơn, phân li về hai cực của tế bào.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 3.** Hợp tử của một loài có bộ NST lưỡng bội 2n = 6, kí hiệu AaBbXY. Hãy viết kí hiệu của bộ NST khi hợp tử trải qua mỗi kì của quá trình nguyên phân.

Hướng dẫn giải

+ Kì trung gian : AAaaBBbbXXYY
+ Kì trước : AAaaBBbbXXYY
+ Kì giữa : AAaaBBbbXXYY
+ Kì sau : AaBbXY<–> AaBbXY
+ Kì cuối : AaBbXY, AaBbXY

❑ **Bài 4.** Một cặp alen dài 0,204μm. Alen A chứa 1560 liên kết hiđrô. Alen a có A = 3/7X.

1. Tính số nuclêôtit từng loại của mỗi alen.

2. Số nuclêôtit từng loại thuộc các alen trên có trong tế bào vào các kì:

a. Kì trước.

b. Kì cuối.

Hướng dẫn

1. Số nuclêôtit từng loại:

+ Số nuclêôtit của mỗi alen: $\frac{0,204.10^4}{3,4}.2 = 1200\text{ (Nu)}$.

+ Số nuclêôtit từng loại:

- Của alen A: $\left.\begin{matrix} 2A + 3G = 1560 \\ 2A + 2G = 1200 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ A = T = 240 (Nu); G = X = 360 (Nu)
- Của alen a: $\left.\begin{matrix} A = \frac{3}{7}X \\ G + X = 600 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ A = T = 180 (Nu); G = X = 420 (Nu)

2. *a.* + Kí hiệu các alen vào kì trước AAaa.

+ Số nuclêôtit từng loại:

$A = T = 240 \times 2 + 180 \times 2 = 840$ (Nu)

$G = X = 360 \times 2 + 420 \times 2 = 1560$ (Nu)

b. + Kí hiệu các alen trong tế bào ở kì cuối là Aa.

+ Số nuclêôtit từng loại:

A = T = 240 + 180 = 420 (Nu) ; G = X = 360 + 420 = 780 (Nu).

DẠNG 3. XÁC ĐỊNH SỐ TẾ BÀO SINH RA QUA NGUYÊN PHÂN, SỐ NST MÔI TRƯỜNG CẦN CUNG CẤP, SỐ THOI VÔ SẮC XUẤT HIỆN HAY BỊ PHÁ HỦY

Phương pháp giải

3a. Số tế bào sinh ra qua nguyên phân:

+ Một tế bào qua k lần nguyên phân sẽ hình thành 2^k tế bào con.

+ a tế bào đều nguyên phân k lần, số tế bào con được tạo thành: a. 2^k tế bào

3b. Số NST đơn môi trường cần cung cấp:

+ Một tế bào có 2n NST qua k lần nguyên phân, số NST đơn môi trường nội bào cần cung cấp: $2^k.2n - 2n = (2^k - 1)2n$.

+ Vậy, a tế bào có 2n đều nguyên phân k lần, môi trường cần cung cấp số NST: $a(2^k - 1)2n$

3c. Số thoi vô sắc xuất hiện, bị phá hủy:

+ Thoi vô sắc xuất hiện ở kì trước, bị phá hủy hoàn toàn vào kì cuối.

Vậy, có bao nhiêu thoi vô sắc xuất hiện sẽ có bấy nhiêu thoi vô sắc bị hủy.

+ Một tế bào nguyên phân k lần, số thoi vô sắc xuất hiện (hủy) $(2^k - 1)$.

Lần nguyên phân	Số thoi vô sắc xuất hiện (hủy)
1	2^0
2	2^1
3	2^2
⋮	⋮
n	2^{n-1}
Tổng k lần:	$(2^k - 1)$ thoi

Vậy, a tế bào đều nguyên phân k lần, số thoi vô sắc xuất hiện (bị phá hủy) qua quá trình: $a(2^k - 1)$ thoi

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 5.** Loài cà chua có 2n = 24.

1. Một tế bào của loài trải qua nguyên phân liên tiếp 8 lần. Xác định:
   a. Số tế bào con được hình thành.
   b. Có bao nhiêu NST trong các tế bào con.
   c. Số NST đơn môi trường cần cung cấp.
   d. Số thoi vô sắc xuất hiện qua cả quá trình.
2. 3,125% số tế bào con nói trên đều tiếp tục nguyên phân 3 lần. Xác định:
   a. Có bao nhiêu tế bào con được sinh ra từ nhóm tế bào trên.
   b. Số NST đơn môi trường cần cung cấp cho nhóm tế bào này nguyên phân.
   c. Số thoi vô sắc bị hủy từ nhóm tế bào đó.

Hướng dẫn

1. a. Số tế bào con được hình thành: $2^8 = 256$ tế bào.
   b. Số NST trong các tế bào con : (256. 24) = 6144 (NST).
   c. Số NST đơn môi trường cần cung cấp: $(2^8 - 1). 24 = 6120$ (NST).
   d. Số thoi vô sắc xuất hiện qua quá trình: $(2^8 - 1) = 255$ thoi.

2. a. Số tế bào tiếp tục nguyên phân 3 lần: 256. 3,125% = 8.
   + Số tế bào con được hình thành từ nhóm tế bào trên: $8. 2^3 = 64$ tế bào.
   b. Số NST đơn môi trường nội bào cần phải cung cấp:
   $8.(2^3 - 1). 24 = 1344$ (NST)
   c. Số thoi vô sắc bị hủy: $8.(2^3 - 1) = 56$ thoi.

☐ **Bài 6.** Một loài có bộ NST lưỡng bội 2n = 6. Chu kì nguyên phân 40 phút trong đó kì trung gian chiếm 20 phút. Mỗi kì còn lại 5 phút. Tính số NST môi trường cần phải cung cấp tại các thời điểm:

1. Sau 40 phút. 2. Sau 1 giờ 40 phút.

Thời gian bắt đầu tính từ đầu kì trung gian lần phân bào thứ nhất và xảy ra liên tục.

Hướng dẫn

1. Sau 40 phút: NST đã nhân đôi một lần.
   Vậy, môi trường nội bào phải cung cấp số NST: $(2^1 - 1). 6 = 6$ NST.
2. Sau 1 giờ 40 phút = 100 phút = (40 + 40 + 20).
   Vậy, đây là thời điểm cuối kì trung gian lần nguyên phân thứ ba, NST đã nhân đôi 3 đợt ⇒ Số NST đơn môi trường cần cung cấp: $(2^3 - 1). 6 = 42$ NST.

DẠNG 4. XÁC ĐỊNH SỐ LẦN NGUYÊN PHÂN, BỘ NST LƯỠNG BỘ CỦA LOÀI

Phương pháp giải

- Số lần nguyên phân là số nguyên dương.
- Bộ NST lưỡng bội của loài là số nguyên, chẵn.
- Dựa vào dữ kiện của đề bài, thiết lập giữa chúng với ẩn số cần tìm bằng phương trình hay hệ phương trình, đẳng thức hay bất đẳng thức rồi giải để tìm nghiệm hợp lí (cũng có thể lập bảng trị số để xác định nghiệm).

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 7.** Bốn tế bào A, B, C, D đều thực hiện quá trình nguyên phân. Tế bào B có số lần nguyên phân gấp ba lần so với tế bào A và chỉ bằng $\frac{1}{2}$ số lần nguyên phân của tế bào C. Tổng số lần nguyên phân của cả bốn tế bào là 19. Hãy xác định:

1. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào trên.
2. Số thoi vô sắc xuất hiện qua quá trình nguyên phân của cả bốn tế bào.
3. Nếu môi trường nội bào cung cấp tất cả 3492 NST đơn thì bộ NST lưỡng bội của loài bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân:

+ Gọi x: số lần nguyên phân của tế bào A.
3x: số lần nguyên phân của tế bào B.
6x: số lần nguyên phân của tế bào C.
y: số lần nguyên phân của tế bào D. $(x, y \in Z^+)$

Ta có: $x + 3x + 6x + y = 19$.

$10x + y = 19 \Rightarrow x = 1 ; y = 9$.

Vậy các tế bào A, B, C, D có số đợt nguyên phân lần lượt là 1, 3, 6, 9.

2. Số thoi vô sắc xuất hiện:

$2^1 - 1 + 2^3 - 1 + 2^6 - 1 + 2^9 - 1 = 582$ thoi.

3. Bộ lưỡng bội: Gọi 2n là bộ NST lưỡng bội $(n \in Z^+)$.

Ta có: $(2^1 - 1)\,2n + (2^3 - 1)\,2n + (2^6 - 1)\,2n + (2^9 - 1)\,2n =$

$2n\,[(2^1 - 1) + (2^3 - 1) + (2^6 - 1) + (2^9 - 1)] = 3492$

$\Rightarrow 2n = 3492 : 582 = 6$.

❑ **Bài 8.** Ruồi giấm có bộ NST lưỡng bội 2n = 8. Có 5 tế bào sinh dưỡng trải qua số đợt nguyên phân bằng nhau, đã cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo thêm 1240 crômatit mới.

1. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào.

2. Nếu một số tế bào khác của loài đều nguyên phân liên tiếp ba đợt, môi trường đã phải cung cấp nguyên liệu tương đương 392 NST đơn. Cho biết số tế bào tham gia nguyên phân.

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân:

+ Gọi k: Số lần nguyên phân của mỗi tế bào $(k \in Z^+)$.

Ta có: $5(2^k - 1).\,8 = 1240 \Rightarrow k = 5$.

2. Số tế bào tham gia nguyên phân:

+ Gọi a: Số tế bào tham gia nguyên phân $(a \in Z^+)$.

Ta có: $a(2^3 - 1).\,8 = 392 \Rightarrow a = 7$.

❑ **Bài 9.** Có 3 tế bào cùng loài nguyên phân số đợt bằng nhau, cần môi trường nội bào cung cấp 900 NST đơn. Số NST chứa trong các tế bào con sinh ra vào đợt nguyên phân cuối cùng bằng 960.

1. Xác định số lượng NST trong bộ lưỡng bội của loài trên.

2. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào.

3. Các tế bào con được sinh ra chia thành hai nhóm bằng nhau. Mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất có số lần nguyên phân gấp đôi so với mỗi tế bào thuộc nhóm thứ hai, đã tạo ra tất cả 480 tế bào con. Hãy cho biết số lần nguyên phân của mỗi tế bào thuộc mỗi nhóm.

Hướng dẫn

1. Bộ lưỡng bội:

+ Gọi k, 2n lần lượt là số lần nguyên phân và bộ NST lưỡng bội $(k, n \in Z^+)$.

+ Theo đề, ta có hệ: $3.\,2^k.\,2n = 960$ (1)

$3(2^k - 1).\,2n = 900$ (2)

(1) – (2): $3.\,2n = 60 \Rightarrow 2n = 20$

2. Số lần nguyên phân:

+ Thay 2n = 20 vào (1) : $2^k = 960 : (3.\,20) = 16 = 2^4 \Rightarrow k = 4$.

+ Mỗi tế bào đã nguyên phân liên tiếp 4 lần.

3. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào của mỗi nhóm.

+ Số tế bào con thuộc mỗi nhóm: $3.\,2^4 : 2 = 24$.

+ Gọi x: Số lần nguyên phân mỗi tế bào thuộc nhóm thứ hai.
2x: Số lần nguyên phân mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất.
(x ∈ nguyên dương).

+ Ta có: $24.\,2^{2x} + 24.\,2^x = 480$.

$2^{2x} + 2^x = 480 : 24 = 20$.

$2^x\,(2^x + 1) = 20 = 2^2.5$.

$2^x = 2^2 \Rightarrow x = 2,\ 2x = 4$.

+ Vậy, mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất nguyên phân 4 lần, mỗi tế bào thuộc nhóm thứ hai nguyên phân 2 lần.

❑ **Bài 10.** Ba hợp tử cùng loài đều nguyên phân. Số tế bào con sinh ra từ hợp tử thứ nhất bằng 25% so với số tế bào con sinh ra từ hợp tử thứ hai. Sau một số lần nguyên phân, hợp tử thứ ba hình thành số tế bào con chứa 256 NST. Tổng số NST trong các tế bào con phát sinh từ cả ba hợp tử là 896. Biết bộ NST lưỡng bội của loài bằng 32. Xác định:

1. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử.

2. Số NST đơn môi trường cung cấp cho các hợp tử trên.

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân:

+ Số tế bào con sinh ra từ hợp tử ba: $256 : 32 = 8 = 2^3$.

+ Vậy hợp tử thứ ba đã nguyên phân 3 lần.

+ Số tế bào con sinh ra từ cả 3 hợp tử: 896 : 32 = 28 tế bào.

+ Số tế bào con sinh ra từ hợp tử thứ nhất và thứ hai: 28 – 8 = 20 tế bào.

+ Gọi a: Số tế bào con của hợp tử thứ nhất.
4a: Số tế bào con của hợp tử thứ hai. $(a \in Z^+)$.

+ Ta có: $a + 4a = 20 \Rightarrow a = 4 ; 4a = 16$.

+ Hợp tử thứ nhất nguyên phân 2 lần; hợp tử thứ hai nguyên phân 4 lần.

2. Số NST đơn môi trường cung cấp:

$$(2^2 - 1).\ 32 + (2^4 - 1).\ 32 + (2^3 - 1).\ 32 = 1344 \text{ (NST)}$$

DẠNG 5. CHU KÌ NGUYÊN PHÂN, TƯƠNG QUAN GIỮA CHU KÌ NGUYÊN PHÂN VỚI SỐ LẦN VÀ TỐC ĐỘ NGUYÊN PHÂN

Phương pháp giải

- Chu kì nguyên phân (CKNP) là thời gian xảy ra một lần nguyên phân, tính từ đầu kì trung gian đến cuối kì cuối.
- Trong cùng một đơn vị thời gian, CKNP tỉ lệ nghịch với số đợt nguyên phân.
- Trong cùng một đơn vị thời gian, số đợt nguyên phân tỉ lệ thuận với tốc độ nguyên phân.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 11.** Ba hợp tử A, B, C cùng loài đều tham gia quá trình nguyên phân trong 2 giờ. Hợp tử A có chu kì nguyên phân gấp đôi so với chu kì nguyên phân của hợp tử B. Hợp tử B có tốc độ nguyên phân bằng 2/3 so với tốc độ nguyên phân của hợp tử C. Quá trình cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương với 648 NST đơn đã sinh ra 84 tế bào con. Xác định:

1. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử trên.
2. Bộ NST lưỡng bội của loài.
3. Chu kì nguyên phân của mỗi hợp tử.

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân:

+ Trong cùng một thời gian, chu kì nguyên phân càng lớn, số lần nguyên phân càng bé và tốc độ nguyên phân càng chậm.

+ Gọi k: Số lần nguyên phân của hợp tử A.
2k: Số lần nguyên phân của hợp tử B.
3k: Số lần nguyên phân của hợp tử C. ($k \in Z^+$).

+ Ta có: $2^k + 2^{2k} + 2^{3k} = 84$.
$2^k(1 + 2^k + 2^{2k}) = 84 = 2^2.\ 21$.
$2^k = 2^2 \Rightarrow k = 2$; $2k = 4$; $3k = 6$.

+ Vậy, hợp tử A nguyên phân 2 lần.
B nguyên phân 4 lần
C nguyên phân 6 lần.

2. Bộ lưỡng bội:
Gọi 2n là bộ NST lưỡng bội ($n \in Z^+$).
Ta có: $(2^2 - 1).\ 2n + (2^4 - 1).\ 2n + (2^6 - 1).\ 2n = 648$.
$2n = 648 : (3 + 15 + 63) = 8$.

3. Chu kì nguyên phân:
+ Chu kì nguyên phân của hợp tử A : (120 : 2) = 60 phút.
+ Chu kì nguyên phân của hợp tử B: (120 : 4) = 30 phút.
+ Chu kì nguyên phân của hợp tử C: (120 : 6) = 20 phút.

2. BÀI TẬP NÂNG CAO

❑ **Bài 12.** Bốn hợp tử cùng loài đều nguyên phân trong đó:

+ Hợp tử A nguyên phân một số lần tạo số tế bào con bằng số NST trong bộ lưỡng bội của loài.

+ Hợp tử B nguyên phân một số lần tạo số tế bào con chứa số NST đơn gấp 8 lần số NST đơn có trong một tế bào.

+ Hợp tử C và D đều nguyên phân tạo số tế bào con chứa 96 NST. Biết số lần nguyên phân của hợp tử C lớn hơn hợp tử D.

+ Các tế bào con sinh ra từ cả bốn hợp tử chứa tất cả 480 NST đơn. Xác định:

1. Bộ NST lưỡng bội của loài.
2. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử A, B, C, D.
3. Số thoi vô sắc bị hủy qua quá trình trên.

Hướng dẫn

1. Bộ NST lưỡng bội:
+ Gọi 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($n \in Z^+$).
+ Số NST trong các tế bào con của hợp tử A: $2n.\ 2n = 4n^2$.
+ Số NST trong các tế bào con của hợp tử B: $8.\ 2n = 16n$.
+ Số NST trong các tế bào con của hợp tử C và D: 96.
+ Ta có: $4n^2 + 16n + 96 = 480$.
$n^2 + 4n - 96 = 0$. Giải ra $n = 8$; $2n = 16$.

2. Số lần nguyên phân:
+ Số tế bào con của hợp tử A = $16 = 2^4 \Rightarrow$ hợp tử A nguyên phân liên tiếp 4 lần.
+ Số tế bào con của hợp tử B = $8 = 2^3 \Rightarrow$ hợp tử B nguyên phân liên tiếp 3 lần.
+ Số tế bào con của hợp tử C và D: $96 : 16 = 6 = 2^2 + 2^1 \Rightarrow$ hợp tử C nguyên phân 2 lần và hợp tử D nguyên phân 1 lần.

3. Số thoi vô sắc bị hủy:
$$(2^4 - 1) + (2^3 - 1) + (2^2 - 1) + (2^1 - 1) = 15 + 7 + 3 + 1 = 26.$$

❑ **Bài 13.** Một số tế bào nguyên phân số lần bằng nhau đã hình thành 32 tế bào con. Cho biết có bao nhiêu tế bào tham gia nguyên phân và mỗi tế bào đã thực hiện nguyên phân bao nhiêu lần?

Hướng dẫn

+ Gọi a và k lần lượt là số tế bào tham gia nguyên phân và số lần nguyên phân của mỗi tế bào ($a, k \in Z^+$).

+ Ta có: a. $2^k = 32 = 2^5$. Suy ra a và 2^k đều là số của lũy thừa 2.

+ $2^5 = 2^0.2^5 = 2^1.2^4 = 2^2.2^3 = 2^3.2^2 = 2^4.2^1$.

+ Vậy, nếu có 1 tế bào thì tế bào này nguyên phân 5 lần. Nếu có 2 tế bào tham gia nguyên phân, mỗi tế bào đều nguyên phân 4 lần.

Nếu có 4 tế bào tham gia nguyên phân, mỗi tế bào đều nguyên phân 3 lần.

Nếu có 8 tế bào tham gia nguyên phân, mỗi tế bào đều nguyên phân 2 lần.

Nếu có 16 tế bào tham gia nguyên phân, mỗi tế bào đều nguyên phân 1 lần.

☐ **Bài 14.** Ba tế bào I, II, III đều nguyên phân với số lần khác nhau, trong đó số lần nguyên phân của tế bào I lớn hơn so với tế bào II và số lần nguyên phân của tế bào II lớn hơn so với số lần nguyên phân của tế bào III. Các tế bào trên đã hình thành tất cả 168 tế bào con.

1. Tính số lần nguyên phân của mỗi tế bào I, II, III.

2. Quá trình trên phải cần môi trường nội bào cung cấp tất cả bao nhiêu NST đơn. Biết bộ NST lưỡng bội của loài là 2n = 14.

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân:

+ Gọi a, b, c lần lượt là số lần nguyên phân của mỗi tế bào I, II, III (a, b, c nguyên dương; a > b > c).

+ Ta có: $2^a + 2^b + 2^c = 168$ (1)

$$2^c(\underbrace{2^{a-c} + 2^{b-c} + 1}_{\text{Số lẻ}}) = 168 = 2^3.21$$

$$2^c = 2^3 \Rightarrow c = 3$$

+ Thay vào (1): $2^a + 2^b = 168 - 2^3 = 160$ (2)

$$+ \quad 2^b(\underbrace{2^{a-b} + 1}_{\text{Số lẻ}}) = 160 = 2^5.5$$

$$2^b = 2^5 \Rightarrow b = 5$$

+ Thay vào (2): $2^a = 160 - 2^5 = 128 = 2^7 \Rightarrow a = 7$

+ Vậy, tế bào I nguyên phân 7 lần, tế bào II nguyên phân 5 lần, tế bào III nguyên phân 3 lần.

2. Số NST môi trường cung cấp:

$$[(2^3 - 1) + (2^5 - 1) + (2^7 - 1)].14 = 2310.$$

☐ **Bài 15.** 3 tế bào A, B, C đều nguyên phân. Tế bào A nguyên phân 4 lần, tế bào B nguyên phân 7 lần. Tổng số tế bào con được hình thành từ cả ba tế bào trên là một số chính phương.

1. Xác định số lần nguyên phân của tế bào C.

2. Số tế bào con được hình thành từ cả ba tế bào nói trên.

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân của tế bào C:

+ Gọi x : Số lần nguyên phân của tế bào C ($x \in Z^+$).

+ Gọi k: là số nguyên dương.

+ Ta có: $2^4 + 2^7 + 2^x = k^2$

$$144 + 2^x = k^2$$

$$2^x = k^2 - 144 = k^2 - 12^2 = (k + 12)(k - 12).$$

+ Đặt $2^a = k + 12$; $2^b = k - 12$ (a, b nguyên); a > b và x = a + b.

+ $k + 12 = 2^a$ (1)

$k - 12 = 2^b$ (2)

+ (1) – (2): $2^a - 2^b = 24$ (3)

$$2^b(2^{a-b} - 1) = 24 = 2^3.3.$$

$$2^b = 2^3 \Rightarrow b = 3$$

+ Từ (3): $2^a = 24 + 2^3 = 32 = 2^5 \Rightarrow a = 5$.

+ Vậy, x = a + b = 3 + 5 = 8.

+ Tế bào C đã nguyên phân liên tiếp 8 lần.

2. Số tế bào con: $2^4 + 2^7 + 2^8 = 400$ tế bào.

3. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

☐ **Bài 16.** Một NST chứa 38 nuclêôxôm. Mỗi đoạn nối có 15 cặp nuclêôtit. Xác định:

1. Số phân tử histon chứa trong NST.

2. Chiều dài NST tính ra đơn vị micomet.

Hướng dẫn

1. + Mỗi nuclêôxôm có 8 histon và 146 cặp nuclêôtit.

+ Mỗi đoạn nối có 15 cặp nuclêôtit và 1 histon.

+ Số phân tử histon: 38. 8 + 37 = 341.

2. + Số cặp nuclêôtit: (38. 146 + 37. 15) = 6103 cặp.

+ Chiều dài NST: $6103.3,4.10^{-4} = 2,07502$ micomet.

☐ **Bài 17.** Bộ NST lưỡng bội của loài ngô có 2n = 20. Một hợp tử của loài trải qua một số lần nguyên phân. Tại một lần nguyên phân, người ta đếm được trong các tế bào có 320 NST đơn đang phân li về hai cực.

1. Các tế bào đang ở kì nào?

2. Số tế bào đang thực hiện nguyên phân.

3. Cuối quá trình sẽ tạo bao nhiêu tế bào con?

Hướng dẫn

1. Kì sau.

2. + Mỗi tế bào chứa 20. 2 = 40 NST đơn.

+ Số tế bào nguyên phân: 320 : 40 = 8 tế bào.

3. Số tế bào con: 8. 2 = 16.

❑ **Bài 18.** Đậu Hà Lan có 2n = 14.

1. Một hợp tử của loài trải qua 9 đợt nguyên phân liên tiếp. Xác định:

a. Số tế bào con được hình thành.

b. Số NST đơn môi trường cung cấp.

c. Số thoi vô sắc bị hủy.

2. Trong số tế bào con nói trên, có 1,5625% tiếp tục nguyên phân 3 đợt liên tiếp. Tính:

a. Số tế bào con sinh ra từ nhóm tế bào đó.

b. Có bao nhiêu NST cần được môi trường cung cấp.

c. Có bao nhiêu thoi vô sắc xuất hiện ở lần phân bào cuối cùng.

Đáp số:

1. a. 2^9 = 512 tế bào
   b. $(2^9 - 1)$. 14 = 7154 (NST)
   c. $(2^9 - 1)$ = 511 thoi.

2. a. 64 tế bào
   b. $8(2^3 - 1)$. 14 = 784 (NST)
   c. 32 thoi.

❑ **Bài 19.** Loài ruồi giấm có 2n = 8. Một tế bào của loài nguyên phân liên tiếp 5 lần. Số tế bào con sinh ra chia thành hai nhóm bằng nhau. Mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất nguyên phân với số lần bằng $\frac{1}{2}$ so với mỗi tế bào thuộc nhóm thứ hai đã cần môi trường cung cấp tất cả 2304 NST đơn. Tính số lần nguyên phân của mỗi tế bào trong mỗi nhóm.

HƯỚNG DẪN

+ Mỗi nhóm có 16 tế bào.

+ 16 $(2^k - 1)$. 8 + 16 $(2^k - 1)$. 8 = 2304.

+ Giải ra k = 2 và 2k = 4.

❑ **Bài 20.** 5 tế bào cùng loài đều nguyên phân số đợt bằng nhau cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương 630 NST đơn. Tổng số NST chứa trong các tế bào con sinh ra từ lần nguyên phân cuối cùng là 720. Hãy tính:

1. Bộ NST lưỡng bội của loài bằng bao nhiêu.

2. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào.

Đáp số:

1.2n = 18 2.3 lần.

❑ **Bài 21.** 4 tế bào A, B, C, D đều nguyên phân với tổng số lần nguyên phân là 22. Tốc độ nguyên phân của tế bào A gấp ba lần so với tế bào B và chỉ bằng $\frac{1}{2}$ so với tế bào C. Xác định:

1. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào.

2. Có bao nhiêu tế bào con được sinh ra từ tế bào D.

Hướng dẫn

1. Gọi x, 3x, 6x lần lượt là số lần nguyên phân của ba tế bào B, A, C; y là số lần nguyên phân của tế bào D. (x, y ∈ Z^+).

Ta có: x + 3x + 6x + y = 22

$$10x + y = 22 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ 3x = 3 \\ 6x = 6 \\ y = 12 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} x = 2 \\ 3x = 6 \\ 6x = 12 \\ y = 2 \end{cases}$$

❑ **Bài 22.** Một loài có bộ NST lưỡng bội 2n = 18. Xét 4 tế bào A, B, C, D của loài nguyên phân với số đợt lớn dần từ A đến D đã cần môi trường cung cấp số NST đơn bằng 208 bộ lưỡng bội của loài. Xác định:

1. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào.

2. Số NST môi trường phải cung cấp cho các tế bào trên.

Hướng dẫn

1. $[(2^a - 1) + (2^b - 1) + (2^c - 1) + (2^d - 1)]$. 2n = 208. 2n

$2^a + 2^b + 2^c + 2^d = 212$ (a, b, c, d nguyên dương và a < b < c < d).

Giải ra a = 2 ; b = 4 ; c = 6 ; d = 7.

2. Số NST môi trường cần cung cấp:

$[(2^2 - 1) + (2^4 - 1) + (2^6 - 1) + (2^7 - 1)]$. 18 = 3744 (NST).

❑ **Bài 23.** Trong thời gian 4 giờ, hai tế bào A và B đều nguyên phân. Chu kì nguyên phân của tế bào A gấp đôi so với tế bào B. Quá trình đã hình thành tất cả 272 tế bào con.

1. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào A, B.

2. Tính chu kì nguyên phân của mỗi tế bào.

Hướng dẫn

1. k, 2k lần lượt là số nguyên phân của tế bào A, B (k ∈ Z^+).

$2^k + 2^{2k} = 272 \Leftrightarrow 2^k(1 + 2^k) = 272 = 2^4 . 17 \Rightarrow k = 4, 2k = 8$.

2. Chu kì nguyên phân tế bào A = 4 : 4 = 1 giờ.

Chu kì nguyên phân tế bào B = 240 : 8 = 30 phút.

❑ **Bài 24.** Tốc độ nguyên phân của tế bào A gấp ba lần so với tế bào B đã cần môi trường nội bào cung cấp 3108 NST đơn.

a. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.

b. Cho biết số đợt nguyên phân của mỗi tế bào A, B.

Hướng dẫn

a. + Gọi k, 3k lần lượt là số lần nguyên phân của tế bào B và A.

2n: Bộ lưỡng bội (k, n ∈ Z^+).

+ $[(2^{3k} - 1) + (2^k - 1)]$ 2n = 3108.

LUYỆN THI ĐH-CĐ TOÁN-LÍ-HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP QUY NHƠN

$$2n = \frac{3108}{2^{3k} - 1 + 2^{k} - 1} \geq 2$$

$3108 \geq 2\,[(2^{3k} - 1) + (2^{k} - 1)]$

$1554 \geq 2^{3k} - 1 + 2^{k} - 1.$

$1556 \geq 2^{3k} + 2^{k} \geq 2\sqrt{2^{3k} . 2^{k}}$

$778 \geq \sqrt{2^{4k}} = \sqrt{(2^{2k})^2} = 2^{2k}$

$(27)^2 \geq 2^{2k} \Leftrightarrow 27 \geq 2^{k} \Rightarrow 1 \leq k \leq 4.$

k	1	2	3	4
$2n = \frac{3108}{2^{3k} - 1 + 2^{k} - 1}$	388,5	47,09	6	0,75
Nghiệm	/////////	//////////	Chọn	////////

Vậy 2n = 6.

b. Số đợt nguyên phân tế bào A = 9 ; tế bào B = 3

4. BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ

☐ **Bài 25.** Xét hai cặp alen Aa và Bb nằm trên hai cặp NST tương đồng.

+ Cặp alen Aa dài 4080 Å, trong đó alen A có tỉ lệ A : G = 1 : 15; alen a có hiệu số giữa T với loại nuclêôtit khác bằng 20% số nuclêôtit của gen.

+ Cặp alen Bb dài 0,2652μm trong đó alen B có 2028 liên kết hiđrô; alen b có tỉ lệ các loại nuclêôtit bằng nhau.

1. Viết kí hiệu các gen trên khi tế bào trải qua các kì của quá trình nguyên phân.

2. Xác định số nuclêôtit mỗi loại thuộc các gen trên trong tế bào vào kì sau, kì cuối của quá trình.

☐ **Bài 26.** 4 tế bào A, B, C, D cùng loài đều trải qua nguyên phân. Sau nguyên phân, tế bào A đã sinh ra số tế bào con bằng số NST đơn trong bộ lưỡng bội của loài. Tế bào B sinh ra số tế bào con gấp 8 lần số NST đơn có trong một tế bào; Tế bào C và D đều nguyên phân sinh ra số tế bào con chứa 64 NST. Tổng số NST trong các tế bào được sinh ra từ cả 4 tế bào trên là 448.

1. Xác định bộ lưỡng bội của loài.

2. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào.

3. Có bao nhiêu thoi vô sắc xuất hiện qua quá trình nguyên phân của cả 4 tế bào trên?

☐ **Bài 27.** Ba hợp tử cùng loài trước lúc nguyên phân chứa 42 NST đơn. Khi nguyên phân, hợp tử I tạo ra số tế bào con bằng 20% số tế bào con của hợp tử II. Hợp tử III sinh ra các tế bào con có 112 NST. Tổng số NST đơn chứa trong các tế bào con được hình thành từ cả ba hợp tử bằng 560. Xác định:

1. Số tế bào con sinh ra từ mỗi hợp tử.

2. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử.

3. Tính số thoi vô sắc bị hủy và số NST đơn môi trường phải cung cấp cho quá trình nguyên phân của các hợp tử nói trên.

☐ **Bài 28.** Một hợp tử của ruồi giấm có 2n = 8 trải qua ba đợt nguyên phân. Số tế bào con chia thành hai nhóm bằng nhau. Mỗi tế bào của nhóm thứ hai có số đợt nguyên phân gấp 3 lần số đợt nguyên phân của mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất. Quá trình này đã cần môi trường nội bào cung cấp 16576 NST đơn. Xác định:

1. Tổng số đợt nguyên phân của tất cả tế bào thuộc hai nhóm.

2. Số tế bào con sinh ra vào cuối quá trình.

☐ **Bài 29.** Loài ngô có 2n = 20. Chu kì nguyên phân của tế bào x bằng $\frac{1}{2}$ so với tế bào y. Cả hai tế bào đều nguyên phân trong 1 giờ 12 phút, cần môi trường cung cấp 1400 NST đơn.

1. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào.

2. Tính chu kì nguyên phân của mỗi tế bào.

☐ **Bài 30.** Bốn hợp tử A, B, C, D cùng loài nguyên phân số đợt không bằng nhau và lớn dần từ A đến D. Quá trình đã hủy tất cả 228 thoi vô sắc.

1. Xác định số lần nguyên phân của mỗi hợp tử A, B, C, D.

2. Tổng số tế bào con được sinh ra từ cả 4 tế bào trên.

☐ **Bài 31.** Có 4 tế bào A, B, C, D trong một cơ thể đều nguyên phân tạo ra 72 tế bào con, trong đó số tế bào con của A và B là 24. Tế bào con của tế bào C là bội số nguyên dương của số tế bào con sinh ra từ tế bào D.

Xác định số lần nguyên phân của tế bào A, B, C, D. Biết số lần nguyên phân của tế bào A lớn hơn tế bào B.

☐ **Bài 32.** Trong cùng một thời gian, 49 hợp tử thuộc ba loài A, B, C đã nguyên phân liên tiếp sinh ra số tế bào con với tổng NST đơn là 5824. Biết các hợp tử cùng loài thực hiện số đợt nguyên phân bằng nhau. Số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử A nhỏ hơn số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử B một đợt và lớn hơn số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử C một đợt. Tổng số đợt nguyên phân của cả 49 hợp tử bằng 126 và tổng số tế bào con do các hợp tử của mỗi loài sinh ra đều bằng nhau.

a. Tổng số hợp tử của mỗi loài A, B, C.

b. Số đợt nguyên phân liên tiếp của mỗi hợp tử thuộc mỗi loài thực hiện được.

c. Tính số NST trong bộ lưỡng bội của loài. Biết số NST các loài A, B, C lần lượt theo tỉ lệ 2 : 4 : 7.

☐ **Bài 33.** Một số hợp tử nguyên phân với số lần bằng nhau cần môi trường cung cấp số NST bằng 21 lần số NST trong bộ lưỡng bội của loài. Các tế bào con đều nguyên phân trong 3 giờ, trong đó có 2/3 số tế bào có tốc độ nhanh gấp đôi số tế bào còn lại, môi trường đã cung cấp số NST cho 2/3 số tế bào này số NST gấp 10 lần số NST đã cung cấp cho hợp tử và bằng 1680.

1. Tính số lần nguyên phân liên tiếp của hợp tử và số hợp tử ban đầu.
2. Thời gian để tế bào hoàn thành một đợt nguyên phân.
3. Số NST môi trường cần cung cấp cho quá trình nguyên phân của các tế bào trên.

☐ **Bài 34.** Tế bào A nguyên phân một số đợt cho số tế bào con bằng số NST trong bộ lưỡng bội của loài. Tế bào B và C cũng nguyên phân một số lần, trong đó số lần nguyên phân của tế bào B gấp đôi tế bào C. Tổng số NST đơn trong các tế bào con được sinh ra từ cả ba tế bào A, B, C nói trên là 224.

1. Xác định số NST trong bộ lưỡng bội của loài.
2. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào A, B, C.

II. GIẢM PHÂN VÀ THỤ TINH

TÓM TẮT LÍ THUYẾT

- Giảm phân là quá trình phân bào xảy ra ở vùng chín cơ quan sinh dục.
- Là quá trình tạo giao tử mang bộ NST đơn bội (n).
- Tại vùng sinh sản, các tế bào có bộ NST 2n, gọi là tế bào sinh dục sơ khai, vùng này xảy ra quá trình nguyên phân, số lượng tế bào tăng lên.
- Tại vùng tăng trưởng, các tế bào đều mang bộ NST 2n, chúng tích lũy chất dinh dưỡng và lớn lên.
- Tại vùng chín, các tế bào tham gia quá trình giảm phân gọi là các tế bào sinh tinh (hay tế bào sinh hạt phấn), tế bào sinh trứng. Chúng mang bộ NST lưỡng bội 2n.
- Mỗi tế bào sinh tinh tạo bốn tinh trùng đều mang bộ NST đơn bội (n) và thụ tinh được.
- Mỗi tế bào sinh trứng tạo 1 trứng và 3 thể định hướng đều mang bộ NST đơn bội (n). Trong đó, thể có tế bào trứng tham gia thụ tinh; 3 thể định hướng bị thoái hóa.
- Quá trình giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp.
  + Lần thứ nhất: Theo hình thức giảm nhiễm từ 2n NST hình thành 2 tế bào con có n NST kép.
  + Lần thứ hai: Theo hình thức nguyên nhiễm từ n NST kép, tế bào con có n NST đơn.
- Trong hai lần phân bào, NST chỉ nhân đôi 1 lần trước khi bước vào lần phân bào thứ nhất.
- Ở kì trước giảm phân I thường xảy ra hiện tượng tiếp hợp, có thể xảy ra trao đổi đoạn dẫn đến hoán vị gen giữa 2 crômatit của cặp NST tương đồng kép.
- NST ở trạng thái kép từ cuối kì trung gian đến cuối kì giữa giảm phân II; sau đó ở trạng thái đơn và tháo xoắn.
- Sự phân li NST luôn luôn xảy ra ở kì sau.
  + Kì sau giảm phân I: Mỗi cặp NST tương đồng kép tách thành 2 NST kép, phân li về hai cực.
  + Kì sau giảm phân II: Mỗi NST kép tách thành hai NST đơn, phân li về hai cực.
- Sự phân li bình thường sẽ tạo giao tử bình thường, mang bộ NST đơn bội (n).
- Sự phân li bất thường sẽ gây đột biến số lượng NST, xuất hiện ở hợp tử nhờ quá trình thụ tinh.
- Nhờ sự phân li độc lập, tổ hợp tự do của các cặp NST, tạo ra tính đa dạng phong phú cho giao tử, nhờ đó xuất hiện các biến dị tổ hợp ở thế hệ sau.
- Nhờ sự trao đổi đoạn và hoán vị gen cũng tạo sự đa dạng cho giao tử, nhờ đó xuất hiện biến dị tổ hợp ở thế hệ sau.
- Thụ tinh là quá trình kết hợp các yếu tố di truyền của bố và mẹ cho con; Là sự kết hợp từng đôi NST trong bộ NST đơn bội của giao tử đực với giao tử cái, tạo ra hợp tử mang bộ NST 2n.
- Mỗi tinh trùng (hạt phấn) thụ tinh với một trứng (noãn) tạo một hợp tử.

BÀI TẬP

1. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

DẠNG 1. XÁC ĐỊNH SỐ NST, SỐ CRÔMATIT, SỐ TÂM ĐỘNG TRONG MỘT TẾ BÀO QUA MỖI KÌ GIẢM PHÂN

Phương pháp giải

- NST nhân đôi ở kì trung gian, tồn tại ở trạng thái kép đến cuối kì giữa II. Đến kì sau II, NST kép tách đôi thành 2 NST đơn, phân li về hai cực tế bào.
- Crômatit chỉ tồn tại ở NST kép, mỗi NST kép có hai crômatit.
- Mỗi NST dù ở thể kép hay thể đơn đều mang một tâm động. Có bao nhiêu NST trong tế bào, sẽ có bấy nhiêu tâm động.

LUYỆN THI ĐH-CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

- Do vậy, gọi 2n là bộ NST lưỡng bội của loài. Số NST, số crômatit, số tâm động có trong một tế bào qua mỗi kì quá trình giảm phân được tóm tắt theo bảng sau:

Kì	Số NST	Số crômatit	Số tâm động
Trung gian	2n (kép)	4n	2n
Trước I	2n (kép)	4n	2n
Giữa I	2n (kép)	4n	2n
Sau I	2n (kép)	4n	2n
Cuối I	n (kép)	2n	n
Trước II	n (kép)	2n	n
Giữa II	n (kép)	2n	n
Sau II	2n (đơn)	0	2n
Cuối II	n (đơn)	0	n

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 35.** Ở cải bắp, bộ NST lưỡng bội 2n = 18.

1. Hãy cho biết số NST, số crômatit, số tâm động có trong một tế bào qua mỗi kì của quá trình giảm phân.

2. Một tế bào của loài trên nguyên phân một số đợt. Các tế bào con đều trải qua giảm phân. Người ta đếm được 288 NST đơn đang phân li về hai cực của các tế bào.

a. Các tế bào đang ở kì nào và có bao nhiêu tế bào đang phân chia.

b. Tính số đợt nguyên phân của tế bào ban đầu.

Hướng dẫn

1.

Kì	Số NST	Số crômatit	Số tâm động
Trung gian	18 (kép)	36	18
Trước I	18 (kép)	36	18
Giữa I	18 (kép)	36	18
Sau I	18 (kép)	36	18
Cuối I	9 (kép)	18	9
Trước II	9 (kép)	18	9
Giữa II	9 (kép)	18	9
Sau II	18 (đơn)	0	18
Cuối II	9 (đơn)	0	9

2. a. + Các NST đơn phân li về hai cực, nên số tế bào trên đang ở kì sau của giảm phân II.

+ Mỗi tế bào ở kì này chứa 9. 2 = 18 NST đơn.

+ Vậy, số tế bào đang phân chia: (288 : 18) = 16.

b. Số tế bào tham gia quá trình giảm phân: 16 : 2 = 8 = 2^3. Vậy, tế bào ban đầu đã nguyên phân 3 đợt.

DẠNG 2. + VIẾT KÍ HIỆU NST QUA MỖI KÌ GIẢM PHÂN. + XÁC ĐỊNH SỐ KIỂU GIAO TỬ CỦA MỘT TẾ BÀO, CỦA LOÀI.

Phương pháp giải

- Dựa vào sự nhân đôi, phân li cùng với trạng thái kép hay đơn của NST để viết kí hiệu.
- Kì trung gian: NST nhân đôi và ở trạng thái kép;

+ Kì giữa I: Các NST kép trong bộ lưỡng bội xếp thành hai hàng một cách ngẫu nhiên; chỉ có một cách sắp xếp suy nhất khi xét một tế bào. Tính trên số lớn tế bào tham gia giảm phân sẽ có 2^{n-1} cách sắp xếp khác nhau.

+ Kì sau I: Mỗi cặp NST tương đồng kép, tách thành 2 NST kép, phân li về hai cực.

+ Kì cuối I: Mỗi tế bào con mang n NST kép.

+ Kì trước II: NST kép không nhân đôi lần hai.

+ Kì giữa II: n NST kép xếp một hàng.

+ Kì sau II: Mỗi NST kép tách thành hai NST đơn, phân li về hai cực.

+ Kì cuối II: Mỗi tế bào con chứa n NST đơn.

- Trong điều kiện mỗi cặp NST tương đồng đều mang hai NST có cấu trúc khác nhau (mang ít nhất một cặp gen dị hợp) không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến.

+ Số kiểu giao tử của loài là 2^n kiểu.

+ Số kiểu giao tử của một tế bào: Nếu là một tế bào sinh tinh sẽ tạo 2 trong số 2^n kiểu; nếu là một tế bào sinh trứng sẽ tạo 1 trong số 2^n kiểu.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 36.** 1. Cho biết các cặp NST tương đồng đều gồm hai NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến. Hãy viết kí hiệu NST của một tế bào qua từng kì trong các trường hợp sau:

a. Xét một cặp NST tương đồng, kí hiệu Aa.

b. Xét hai cặp NST tương đồng, kí hiệu AaBb.

c. Xét ba cặp NST tương đồng, kí hiệu AaBbDd.

2. Gọi n là số cặp NST tương đồng của loài. Hãy viết biểu thức tổng quát theo n về:

a. Số cách sắp xếp khác nhau của các NST kép vào kì giữa I tính trên số lớn tế bào tham gia giảm phân.

b. Số kiểu giao tử của loài.

c. Số kiểu giao tử của một tế bào.

Hướng dẫn

1. Viết kí hiệu NST:

a. Xét một cặp Aa:

Kì trung gian : AAaa.
Kì trước I : AAaa.
Kì giữa I : $\frac{AA}{aa}$
Kì sau I : AA ↔ aa
Kì cuối I : AA ; aa
Kì trước II : AA ; aa
Kì giữa II : AA ; aa
Kì sau II : A ↔ A ; a ↔ a
Kì cuối II : $\underbrace{\text{A ; A}}_{①}\text{ ; }\underbrace{\text{a ; a}}_{②}$

b. Xét hai cặp NST, kí hiệu AaBb:

Kì trung gian : AAaaBBbb
Kì trước I : AAaaBBbb
Kì giữa I : $\frac{AA}{aa}\frac{BB}{bb}$ hoặc $\frac{AA}{aa}\frac{bb}{BB}$
Kì sau I : AABB ↔ aabb hoặc AAbb ↔ aaBB.
Kì cuối I : AABB ; aabb hoặc AAbb ; aaBB.
Kì trước II : AABB ; aabb hoặc AAbb ; aaBB.
Kì giữa II : AABB ; aabb hoặc AAbb ; aaBB.
Kì sau II : AB ↔ AB; ab ↔ ab hoặc Ab ↔ Ab ; aB ↔ aB.
Kì cuối II : $\underbrace{\text{AB ; AB}}_{①}\text{ ; }\underbrace{\text{ab ; ab}}_{②}$ hoặc $\underbrace{\text{Ab ; Ab}}_{③}\text{ ; }\underbrace{\text{aB ; aB}}_{④}$.

c. Xét ba cặp NST, kí hiệu AaBbDd:

Kì trung gian: AAaaBBbbDDdd.
Kì trước I : AAaaBBbbDDdd.
Kì giữa I : $\frac{AA}{aa}\frac{BB}{bb}\frac{DD}{dd}$ hoặc $\frac{AA}{aa}\frac{BB}{bb}\frac{dd}{DD}$ hoặc $\frac{AA}{aa}\frac{bb}{BB}\frac{DD}{dd}$ hoặc $\frac{AA}{aa}\frac{bb}{BB}\frac{dd}{DD}$
Kì sau I : AABBDD ↔ aabbdd hoặc AABBdd ↔ aabbDD hoặc AAbbDD ↔ aaBBdd hoặc AAbbdd ↔ aaBBDD.
Kì cuối I : AABBDD ; aabbdd hoặc AABBdd ; aabbDD hoặc AAbbDD ; aaBBdd hoặc AAbbdd ; aaBBDD.
Kì trước II : AABBDD ; aabbdd hoặc AABBdd ; aabbDD hoặc AAbbDD ; aaBBdd hoặc AAbbdd ; aaBBDD.
Kì giữa II : AABBDD ; aabbdd hoặc AABBdd ; aabbDD hoặc AAbbDD ; aaBBdd hoặc AAbbdd ; aaBBDD
Kì sau II : ABD ↔ ABD ; abd<–>abd hoặc Abd ↔ ABd ; abD ↔ abD hoặc AbD <–> AbD ; aBd <–> aBd hoặc Abd ↔ Abd ; aBD <–> aBD.
Kì cuối II : $\underbrace{\text{ABD ; ABD}}_{①}\text{ ; }\underbrace{\text{abd ; abd}}_{②}$ hoặc $\underbrace{\text{ABd ; ABd}}_{③}\text{ ; }\underbrace{\text{abD ; abD}}_{④}$ hoặc $\underbrace{\text{AbD ; AbD}}_{⑤}\text{ ; }\underbrace{\text{aBd ; aBd}}_{⑥}$ hoặc $\underbrace{\text{Abd ; Abd}}_{⑦}\text{ ; }\underbrace{\text{aBD ; aBD}}_{⑧}$

2. Gọi n là số cặp NST tương đồng của loài, trong điều kiện không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến; mỗi cặp tương đồng đều gồm hai NST có cấu trúc khác nhau:

a. Số cách sắp xếp khác nhau của n cặp NST kép tương đồng tính trên số lớn tế bào tham gia giảm phân là 2^{n-1} cách.

b. Số kiểu giao tử khác nhau của loài: 2^n kiểu.

c. Số kiểu giao tử của một tế bào:

+ Nếu là một tế bào sinh tinh: 2 trong số 2^n kiểu.

+ Nếu là một tế bào sinh trứng: 1 trong số 2^n kiểu.

DẠNG 3.
+ XÁC ĐỊNH SỐ TẾ BÀO SINH RA QUA GIẢM PHÂN.
+ XÁC ĐỊNH SỐ NST ĐƠN MÔI TRƯỜNG CẦN CUNG CẤP.
+ XÁC ĐỊNH SỐ THOI VÔ SẮC XUẤT HIỆN (BỊ HỦY)

Phương pháp giải

- Một tế bào sinh tinh, qua giảm phân tạo 4 tinh trùng.
- a tế bào sinh tinh, qua giảm phân tạo 4a tinh trùng.
- Một tế bào sinh trứng, qua giảm phân tạo 1 trứng và 3 thể định hướng.
- a tế bào sinh trứng, qua giảm phân tạo a trứng và 3a thể định hướng.

- Mỗi tế bào con được sinh ra sau lần phân bào thứ hai (kể cả thể định hướng) đều mang bộ NST đơn bội (n).
- Một tế bào sinh tinh (hoặc tế bào sinh trứng) có 2n, qua giảm phân cần môi trường cung cấp số NST đơn: 4n – 2n = 2n.
- a tế bào sinh tinh (hay a tế bào sinh trứng) qua giảm phân cần được môi trường cung cấp số NST đơn: 4a. n – a. 2n = a. 2n NST.
- Vậy, số NST đơn môi trường cần phải cung cấp cho quá trình giảm phân bằng tổng số NST đơn trong các tế bào tham gia quá trình này.
- Mỗi tế bào sinh tinh (hoặc tế bào sinh trứng) qua hai lần phân bào của giảm phân xuất hiện (cũng như bị hủy) 3 thoi vô sắc (1 thoi ở lần phân bào thứ nhất và 2 thoi ở lần phân bào thứ hai).
- a tế bào giảm phân sẽ xuất hiện (hoặc bị hủy) 3a thoi vô sắc.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 37.** Một loài ruồi có bộ NST lưỡng bội 2n = 12.

1. Xét 5 tế bào sinh dục sơ khai ở vùng sinh sản đều nguyên phân liên tiếp 4 đợt. Tất cả các tế bào con đều tham gia giảm phân tạo giao tử. Tính số giao tử được sinh ra.

2. Xác định số NST đơn môi trường cần cung cấp cho các tế bào tại mỗi vùng: sinh sản, tăng trưởng, chín.

3. Tính số thoi vô sắc xuất hiện, số thoi vô sắc bị phá hủy quá quá trình giảm phân của số tế bào nói trên.

Hướng dẫn

1. Số giao tử:

+ Số tế bào con sinh ra qua nguyên phân: 5 . 2^4 = 80 tế bào.

+ Nếu là các tế bào sinh tinh, số giao tử tạo thành: 80 . 4 = 320 giao tử.

+ Nếu là các tế bào sinh trứng, số giao tử tạo thành: 80 . 1 = 80 giao tử.

2. Số NST đơn cần được cung cấp:

a. Tại vùng sinh sản: 5 (2^4 – 1). 12 = 900 NST.

b. Tại vùng tăng trưởng: Vùng này không xảy ra phân bào. Do vậy, số NST cần được môi trường cung cấp bằng 0.

c. Tại vùng chín: 80. 12 = 960 NST.

❑ **Bài 38.** Loài đậu Hà Lan có 2n = 14.

1. Một số tế bào sinh dục sơ khai đực trải qua một số đợt nguyên phân tại vùng sinh sản. 50% số tế bào con trở thành tế bào sinh hạt phấn đã tạo ra số hạt phấn chứa 896 NST đơn.

a. Tính số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai nói trên.

b. Số NST đơn môi trường nội bào cần cung cấp cho quá trình giảm phân.

2. Tại cơ quan sinh dục cái, một số tế bào ở vùng sinh sản đều trải qua nguyên phân 5 đợt. Tất cả tế bào con đều thực hiện giảm phân. Số NST bị thoái hóa trong quá trình bằng 5376. Xác định:

a. Số tế bào sinh noãn.

b. Số tế bào sinh dục sơ khai cái tham gia nguyên phân.

Hướng dẫn

1. ***a.*** + Số NST chứa trong một hạt phấn: (14 : 2) = 7 NST.

+ Số hạt phấn được hình thành: 896 : 7 = 128.

+ Số tế bào sinh hạt phấn: (128: 4) = 32 tế bào.

+ Số tế bào sinh ra sau nguyên phân: 32. (100 : 50) = 64 tế bào = 2^6.

+ Vậy, tế bào sinh dục sơ khai đực đã nguyên phân liên tiếp 6 lần.

b. Số NST môi trường cần phải cung cấp cho quá trình giảm phân:

32. 14 = 448 NST.

2. ***a.*** + Số NST bị thoái hóa nằm trong các thể định hướng ⇒

Số thể định hướng: (5376 : 7) = 768.

+ Số tế bào sinh noãn (768 : 3) = 256 tế bào.

b. + Gọi a: số tế bào sinh dục sơ khai cái (a ∈ Z^+).

Ta có: a. 2^5 = 256 ⇒ a = 8.

DẠNG 4. HIỆU SUẤT THỤ TINH

Phương pháp giải

- Hiệu suất thụ tinh là tỉ lệ phần trăm giao tử được thụ tinh, hình thành nên hợp tử, tính trên tổng số giao tử sinh ra.

Ví dụ: Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 12% nghĩa là cứ 100 tinh trùng sinh ra qua giảm phân, sẽ có 12 tinh trùng được thụ tinh với trứng.

- Mỗi hợp tử được hình thành do một tinh trùng thụ tinh với một trứng.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 39.** 1. Có 6 tế bào sinh dục đực sơ khai tại vùng sinh sản nguyên phân liên tiếp 8 đợt. 50% số tế bào con tham gia giảm phân. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 12,5%. Tính số hợp tử được hình thành.

2. Tại cơ quan sinh dục cái của loài, xét 8 tế bào đều nguyên phân 3 đợt. Các tế bào con đều trở thành tế bào sinh trứng và tất cả trứng đều được thụ tinh. Tính số hợp tử được xuất hiện.

Hướng dẫn

1. + Số tế bào con được sinh ra qua nguyên phân: $6.\ 2^8 = 768$ tế bào.
   + Số tế bào sinh tinh (768. 50%) = 384 tế bào.
   + Số tinh trùng xuất hiện: 384. 4 = 1536.
   + Số hợp tử: 1536. 12,5% = 192.
2. + Số tế bào sinh trứng: $8.\ 2^3 = 64$.
   + Số trứng được thụ tinh cũng là số hợp tử được xuất hiện:

   64. 100% = 64 hợp tử.

☐ **Bài 40.** 1. Xét 4 tế bào sinh dục sơ khai đực đều nguyên phân 5 đợt liên tiếp. Các tế bào con đều trải qua giảm phân. Quá trình thụ tinh hình thành được 8 hợp tử. Tính hiệu suất thụ tinh của tinh trùng.

2. Xét 5 tế bào sinh dục sơ khai cái đều nguyên phân 4 đợt liên tiếp. 12,5% số tế bào con trở thành tế bào sinh trứng. Quá trình thụ tinh cho 6 hợp tử. Tính hiệu suất thụ tinh của trứng.

Hướng dẫn

1. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng:

+ Số tế bào sinh tinh: $4\ .\ 2^5 = 128$ tế bào.

+ Số tinh trùng sinh ra qua giảm phân: 128 . 4 = 512 tinh trùng.

+ Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng: $\frac{8}{512}\ .\ 100\% = 1{,}5625\%$.

2. Hiệu suất thụ tinh của trứng:

+ Số tế bào sinh dục sơ khai cái sau nguyên phân: $3.\ 2^4 = 48$ tế bào.

+ Số tế bào sinh trứng cũng là số trứng được thụ tinh: 48. 12,5% = 6 trứng.

+ Hiệu suất thụ tinh của trứng: (6 : 6). 100% = 100%.

DẠNG 5. XÁC ĐỊNH SỐ KIỂU GIAO TỬ TRONG TRƯỜNG HỢP XẢY RA TRAO ĐỔI ĐOẠN

Phương pháp giải

Nhắc lại:

- Xét một cặp gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến sẽ tạo hai kiểu giao tử.
- Xét n cặp như trên, số kiểu giao tử của loài 2^n kiểu

5a: Trường hợp xảy ra trao đổi đoạn một điểm, ở k trong số n cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau:

- Xét một cặp gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm sẽ tạo 4 kiểu giao tử.

- k cặp như trên sẽ tạo 4^k kiểu giao tử.
- (n – k) cặp còn lại không trao đổi đoạn sẽ tạo 2^{n-k} kiểu.
- Vậy số kiểu giao tử của loài: $2^{n-k}.\ 4^k = 2^{n-k}.\ 2^{2k} = 2^{n+k}$ kiểu

5b. Trường hợp xảy ra trao đổi đoạn hai điểm không cùng lúc, ở k trong số n cặp NST tương đồng.

- Trao đổi đoạn hai điểm khác nhau: Có tế bào xảy ra trao đổi đoạn tại điểm một; có tế bào xảy ra trao đổi đoạn tại điểm hai cũng ở cặp NST tương đồng đó.
- Như vậy, xét 1 cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn hai điểm khác nhau sẽ tạo 6 kiểu giao tử khác nhau (gồm: hai kiểu giao tử không trao đổi đoạn, hai kiểu giao tử trao đổi đoạn điểm một, hai kiểu trao đổi đoạn điểm hai).
- Xét cả n cặp tương đồng, trong đó có k cặp NST trao đổi đoạn như trên, số kiểu giao tử của loài: $2^{n-k}.\ 6^k = 2^{n-k}.\ 2^k.\ 3^k = 2^n.3^k$ kiểu.

5c. Trường hợp xảy ra trao đổi đoạn kép, ở k trong số n cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau:

- Trao đổi chéo kép: Có tế bào trao đổi đoạn điểm một; có tế bào trao đổi đoạn điểm hai; có tế bào khác trao đổi đoạn hai điểm cùng lúc cũng ở cặp tương đồng đó.
- Như vậy, xét một cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân xảy ra trao đổi chéo kép sẽ tạo 8 kiểu giao tử khác (gồm: hai kiểu không trao đổi đoạn, hai kiểu trao đổi đoạn điểm một, hai kiểu trao đổi đoạn điểm hai, hai kiểu trao đổi chéo kép).
- Xét cả n cặp tương đồng trong đó có k cặp NST trao đổi đoạn như trên, số kiểu giao tử của loài: $2^{n-k}.\ 8^k = 2^{n-k}.\ 2^{3k} = 2^{n+2k}$ kiểu.

SỐ KIỂU GIAO TỬ CỦA MỘT TẾ BÀO, TRƯỜNG HỢP TRAO ĐỔI ĐOẠN

- Một tế bào sinh tinh: Tạo 4 trong tổng số kiểu giao tử của loài.
- Một tế bào sinh trứng: Tạo 1 trong tổng số kiểu giao tử của loài.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 41.** 1. Số kiểu giao tử của loài trong trường hợp không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến đạt đến tối đa là 128 kiểu.

a. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.

b. Điều kiện nào để số kiểu giao tử của loài đạt số tối đa như trên.

2. Nếu có hai cặp NST tương đồng, trong đó mỗi cặp mang các cặp gen đồng hợp. Số kiểu giao tử của loài giảm xuống bao nhiêu kiểu.

LIÊN HỆ GV TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

3. Gọi a (a ≤ n) là số cặp NST tương đồng, trong đó mỗi cặp đều gồm 2 NST cấu trúc giống nhau. Viết công thức tổng quát về số kiểu giao tử của loài.

Hướng dẫn

1. a. Xác định bộ 2n:

+ Gọi 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($n \in Z^+$).

+ Ta có: $2^n = 128 = 2^7 \Rightarrow n = 7$; $2n = 14$.

b. Điều kiện: Mỗi cặp NST tương đồng, đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau.

2. Nếu có hai cặp NST tương đồng, mỗi cặp đều gồm 2 NST cấu trúc giống nhau, số kiểu giao tử của loài là $2^{7-2} = 2^5 = 32$ kiểu.

+ Vậy, số kiểu giao tử đã giảm xuống so với bình thường: 128 – 32 = 96 kiểu.

3. + Mỗi cặp NST tương đồng gồm 2 NST cấu trúc giống nhau khi giảm phân tạo một kiểu giao tử.

+ Xét a cặp NST tương đồng như trên, số kiểu giao tử của loài: 2^{n-a} kiểu.

☐ **Bài 42.** 1. Trong điều kiện không trao đổi đoạn và không đột biến, số kiểu tinh trùng của loài đạt đến tối đa là 256 kiểu. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.

2. Số kiểu tinh trùng sẽ tăng bao nhiêu khi xảy ra trao đổi đoạn một điểm ở hai cặp NST tương đồng.

3. Nếu có một cặp NST tương đồng trao đổi đoạn một điểm, một cặp khác trao đổi đoạn hai điểm không cùng lúc; một cặp nữa trao đổi chéo kép. Số kiểu trứng của loài bằng bao nhiêu?

4. Trong trường hợp xảy ra trao đổi đoạn, nếu số kiểu giao tử của loài bằng 4096 kiểu. Cho biết có bao nhiêu cặp NST tương đồng xảy ra trao đổi đoạn và hình thức trao đổi đoạn là gì?

Hướng dẫn

1. Gọi n: Số cặp NST tương đồng của loài ($n \in Z^+$).

Ta có: $2^n = 256 = 2^8 \Rightarrow n = 8$; $2n = 16$.

2. + Khi xảy ra trao đổi đoạn một điểm ở hai cặp NST tương đồng, số kiểu tinh trùng của loài: $2^{8+2} = 2^{10} = 1024$ kiểu.

+ Số kiểu tinh trùng tăng lên: 1024 – 256 = 768 kiểu.

3. Nếu trong số các cặp NST, có một cặp trao đổi đoạn một điểm, hai cặp trao đổi đoạn hai điểm không cùng lúc; một cặp trao đổi chéo kép. Số kiểu trứng của loài bằng: $2^{8-3} . 4 . 6 . 8 = 6144$ kiểu.

4. $4096 = 2^{12} = 2^{8+4} = 2^{8+2.+2}$.

Trường hợp 1: Nếu trao đổi đoạn một điểm, số cặp NST tương đồng xảy ra trao đổi đoạn là bốn cặp.

Trường hợp 2: Nếu trao đổi chéo kép, số cặp NST tương đồng xảy ra trao đổi đoạn là hai cặp.

DẠNG 6. – TỔ HỢP NST TRONG GIẢM PHÂN, THỤ TINH

Phương pháp giải

- Trong quá trình giảm phân, ở kì giữa I, tính trên số lớn tế bào, số cách sắp xếp khác nhau của n cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau là 2^{n-1} cách.
- Các cặp NST tương đồng phân li độc lập trong giảm phân và tổ hợp tự do (ngẫu nhiên) trong thụ tinh.
- Xét bộ lưỡng bội 2n của bố (hoặc mẹ) có nguồn gốc n NST nguồn gốc của ông nội (ông ngoại), n NST nguồn gốc của bà nội (bà ngoại).
- Số kiểu giao tử khác nhau của bố (hoặc mẹ) mang k trong số n NST của ông nội hoặc bà nội (ông ngoại hoặc bà ngoại) là tổ hợp n chập k không lặp.

$$\boxed{C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}}$$

- Số kiểu giao tử của bố (hoặc mẹ): 2^n kiểu.
- Tỉ lệ giao tử của bố (hoặc mẹ) mang k trong số n NST của ông nội hoặc bà nội (ông ngoại hoặc bà ngoại): $\boxed{\frac{C_n^k}{2^n}}$
- Số kiểu hợp tử mang k_1 trong số n NST đời nội của ông (hoặc bà) và k_2 trong số n NST đời ngoại của ông (hoặc bà): $C_n^{k_1}.C_n^{k_2}$ kiểu.
- Số kiểu hợp tử khác nhau về nguồn gốc NST bên nội và ngoại: $2^n . 2^n = 4^n$ kiểu.
- Tỉ lệ xuất hiện hợp tử (xác suất) mang k_1 NST đời nội của ông (hoặc bà) và k_2 NST đời ngoại của ông (hoặc bà): $\boxed{\frac{C_n^{k_1}.C_n^{k_2}}{4^n}}$
- Các biểu thức trên đều được xét trong điều kiện cấu trúc NST khác nhau, quá trình giảm phân không trao đổi đoạn và không đột biến.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 44.** Một loài có bộ NST lưỡng bội 2n = 18. Mỗi cặp NST tương đồng đều gồm hai NST có cấu trúc khác nhau. Quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến. Hãy tính:

1. Số kiểu giao tử của bố mang hai trong số NST của ông nội.
2. Số kiểu giao tử của mẹ mang tất cả NST có nguồn gốc từ bà ngoại.
3. Tỉ lệ giao tử của bố mang ba trong số NST của bà nội.
4. Tỉ lệ giao tử của mẹ không mang NST nào của ông ngoại.

LTĐH CẤP TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

5. Tỉ lệ xuất hiện hợp tử mang một NST của ông nội, hai NST của ông ngoại.

6. Xác suất xuất hiện hợp tử mang tất cả NST của ông nội và tất cả NST của bà ngoại.

Hướng dẫn

1. + 2n = 18 ⇒ n = 9.

+ Số kiểu giao tử của bố mang hai trong 9 NST của ông nội:

$$C_9^2 = \frac{9!}{2!7!} = \frac{9.8}{2.1} = 36 \text{ kiểu.}$$

2. Số kiểu giao tử của mẹ mang cả 9 NST của bà ngoại:

$$C_9^9 = \frac{9!}{9!0!} = 1 \text{ kiểu.}$$

3. + Số kiểu giao tử của bố: $2^9 = 512$ kiểu.

+ Số kiểu giao tử của bố mang 3 trong số 9 NST của bà nội:

$$C_9^3 = \frac{9!}{3!6!} = \frac{9.8.7}{3.2.1} = 84 \text{ kiểu.}$$

+ Tỉ lệ giao tử của bố mang 3 trong số 9 NST của bà nội: $\frac{84}{512} = \frac{21}{128}$.

4. + Số kiểu giao tử của mẹ: $2^9 = 512$ kiểu.

+ Số kiểu giao tử của mẹ, không mang NST nào của ông ngoại:

$$C_9^0 = \frac{9!}{0!9!} = 1.$$

+ Tỉ lệ giao tử của mẹ không mang NST nào của ông ngoại: $\frac{1}{512}$

5. + Số kiểu giao tử của bố mang 1 trong 9 NST của ông nội:

$$C_9^1 = \frac{9!}{1!8!} = 9 \text{ kiểu.}$$

+ Số kiểu giao tử của mẹ mang 2 trong 9 NST của ông ngoại:

$$C_9^2 = \frac{9!}{2!7!} = 36 \text{ kiểu.}$$

+ Số kiểu hợp tử mang 1 trong 9 NST của ông nội, 2 trong 9 NST của ông ngoại: 9. 36 = 324.

+ Số kiểu hợp tử khác nhau về nguồn gốc NST nội và ngoại: $2^9 . 2^9 = 2^{18}$.

+ Tỉ lệ xuất hiện hợp tử mang 1 NST của ông nội, 2 NST của ông ngoại là: $\frac{324}{2^{18}}$.

6. Tương tự, xác suất xuất hiện hợp tử mang 9 NST của ông nội, 9 NST của bà ngoại: $\frac{C_9^9 . C_9^9}{2^{18}} = \frac{1}{2^{18}}$.

2. BÀI TẬP NÂNG CAO

❑ **Bài 44.** Xét 5 tế bào sinh dục sơ khai tại vùng sinh sản đều nguyên phân liên tiếp số đợt bằng nhau, môi trường cung cấp nguyên liệu tương đương 1200 NST đơn. 25% số tế bào con sinh ra tham gia giảm phân đòi hỏi môi trường cung cấp 320 NST đơn. Quá trình thụ tinh của số giao tử này có hiệu suất 12,5% đã hình thành 10 hợp tử. Xác định:

1. Bộ NST lưỡng bội của loài.

2. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai.

3. Giới tính cá thể đang xét là đực hay cái.

Hướng dẫn

1. Bộ NST lưỡng bội của loài:

+ Gọi 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài.

+ Gọi k: Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai (n, k đều nguyên dương).

+ Số tế bào con được sinh ra sau nguyên phân: 5. 2^k ⇒ số tế bào thực hiện giảm phân là $\frac{1}{4}$. 5. 2^k.

Ta có: $\frac{1}{4} . 5. 2^k. 2n = 320 \Rightarrow 5. 2^k. 2n = 1280$ (1).

$5 (2^k - 1). 2n = 1200$ (2).

+ (1) – (2): 5. 2n = 80 ⇒ 2n = 16.

2. Số đợt nguyên phân:

+ Từ (1): $2^k = \frac{1280}{5 . 16} = 16 = 2^4 \Rightarrow k = 4$.

+ Mỗi tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân 4 đợt.

3. Giới tính cá thể đang xét:

+ Số tế bào tham gia giảm phân: $\frac{1}{4}. 5. 2^4 = 20$.

+ Số giao tử sinh ra từ 20 tế bào: $\frac{10 \times 100}{12,5} = 80$ giao tử.

+ Số giao tử sinh ra từ 1 tế bào: 80 : 20 = 4.

+ Một tế bào, qua giảm phân tạo 4 giao tử, suy ra đây phải là cá thể thuộc giới đực.

❑ **Bài 45.** Xét hai cặp alen Aa, Bb nằm trên hai cặp NST tương đồng khác nhau.

+ Cặp alen Aa dài 2040 Å trong đó alen A có X = 3T; alen a chứa 1380 liên kết hiđrô.

+ Trong cặp alen Bb, alen B có tỉ lệ $\frac{G+X}{A+T} = 1{,}5$; alen b có tổng giữa liên kết hiđrô và liên kết hóa trị bằng 5638, trong đó số liên kết hóa trị ít hơn 842 liên kết.

Xác định số:

1. nuclêôtit từng loại của mỗi alen.
2. nuclêôtit từng loại của kiểu gen AaBb.
3. nuclêôtit từng loại của mỗi kiểu giao tử bình thường.

Hướng dẫn

1. Nuclêôtit từng loại của mỗi alen:

Cặp alen Aa : $N_A = N_a = \frac{2040}{3{,}4}.2 = 1200$ (Nu).

Alen A : $\left.\begin{array}{lcl} X & = 3T & (1) \\ X + T & = 600 & (2) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 150 \text{ (Nu).} \\ G = X = 450 \text{ (Nu).} \end{array}$

Alen a: $\left.\begin{array}{lcl} 2A + 3G & = 1380 & (3) \\ 2A + 2G & = 1200 & (4) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 420 \text{ (Nu).} \\ G = X = 180 \text{ (Nu)} \end{array}$

Cặp alen Bb:

Alen b: $\left.\begin{array}{lcl} H + Y & = 5638 & (5) \\ H - Y & = 842 & (6) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} H = 3240 \text{ (liên kết).} \\ Y = 2398 \text{ (liên kết).} \end{array}$

$N_B = N_b = 2398 + 2 = 2400$ (Nu).

$\left.\begin{array}{lcl} 2A + 3G & = 3240 \\ 2A + 2G & = 2400 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 360 \text{ (Nu).} \\ G = X = 840 \text{(Nu).} \end{array}$

Alen B: $\frac{G+X}{A+T} = \frac{2G}{2A} = 1{,}5$

$\Rightarrow \left.\begin{array}{lcl} G & = 1{,}5A & (7) \\ G + A & = 1200 & (8) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 480 \text{ (Nu).} \\ G = X = 720 \text{ (Nu).} \end{array}$

2. Số nuclêôtit từng loại trong kiểu gen AaBb:

A = T = 150 + 420 + 480 + 360 = 1410 (Nu)

3. + Cá thể có kiểu gen AaBb khi giảm phân, tạo 4 kiểu giao tử bình thường: AB, Ab, aB, ab.

+ Đối với loại giao tử mang gen AB:
A = T = 150 + 480 = 630 (Nu); G = X = 450 + 720 = 1170 (Nu).

+ Đối với loại giao tử mang gen Ab:
A = T = 150 + 360 = 510 (Nu); G = X = 450 + 840 = 1290 (Nu).

+ Đối với loại giao tử mang gen aB:
A = T = 420 + 480 = 900 (Nu); G = X = 180 + 720 = 900 (Nu).

+ Đối với loại giao tử mang gen ab:
A = T = 420 + 360 = 780 (Nu); G = X = 180 + 840 = 1020 (Nu).

☐ **Bài 46.** Ở một loài, một tế bào sinh dục nguyên phân liên tiếp một số lần, cần được môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo thêm 1530 NST đơn. Số tế bào con được sinh ra từ lần nguyên phân cuối cùng đều giảm phân, tạo ra 512 tinh trùng chứa NST Y.

1. Xác định số NST trong bộ lưỡng bội của loài, số lần nguyên phân của tế bào sinh dục ban đầu.

2. Nếu mỗi cặp NST tương đồng đều gồm hai NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm ở tất cả các cặp NST tương đồng.

a. Xác định số kiểu giao tử của loài.

b. Số kiểu giao tử của 1 tế bào.

Hướng dẫn

1. Bộ lưỡng bội, số lần nguyên phân:

+ Gọi k: Số lần nguyên phân của tế bào ban đầu.

+ 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($k, n \in Z^+$)

+ Có 512 tinh trùng mang NST Y phải có 512 tinh trùng mang NST X.

+ Tổng số tinh trùng sinh ra: 512 + 512 = 1024 tinh trùng.

+ Ta có: $2^k . 4 = 1024 = 2^{10} \Rightarrow k = 8$.

+ $(2^8 - 1)\, 2n = 1530 \Rightarrow 2n = \frac{1530}{2^8 - 1} = 6$.

2. *a.* Số kiểu giao tử của loài: $2^{3+3} = 64$ kiểu.

b. Số kiểu giao tử của một tế bào:

+ Nếu là một tế bào sinh tinh: 4 trong 64 kiểu.

+ Nếu là một tế bào sinh trứng: 1 trong 64 kiểu.

☐ **Bài 47.** Số kiểu giao tử khác nhau của bố mang 2 NST của bà nội là 171 kiểu. Biết mỗi cặp NST tương đồng đều gồm 2 NST có cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn, không đột biến.

1. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.
2. Số kiểu giao tử của mẹ mang 3 NST của ông ngoại.
3. Tỉ lệ giao tử của bố mang tất cả NST của ông nội.
4. Xác suất xuất hiện hợp tử mang tất cả NST bên nội của bà và không mang NST nào của ông ngoại.

Hướng dẫn

1. + Gọi 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($n \in Z^+$).

+ Ta có $C_n^2 = 171 \Leftrightarrow \frac{n!}{2!\,(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2} = 171$

$\Rightarrow n^2 - n - 342 = 0 \Rightarrow n = 19;\ 2n = 38.$

LUYỆN THI CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

2. Số kiểu giao tử của mẹ mang 3 NST của ông ngoại:

$$C_{19}^{3} = \frac{19\,!}{3\,!\,16\,!} = \frac{19\,.\,18\,.\,17}{3\,.\,2\,.\,1} = 969 \text{ kiểu}$$

3. Tỉ lệ giao tử của bố mang tất cả NST của ông nội: $\frac{C_{19}^{19}}{2^{19}} = \frac{\frac{19\,!}{19\,!\,0\,!}}{2^{19}} = \frac{1}{2^{19}}$

4. Xác suất xuất hiện hợp tử mang tất cả NST bên nội của bà và không mang NST nào của ông ngoại: $\frac{C_{19}^{19}\,.\,C_{19}^{0}}{2^{19}\,.\,2^{19}} = \frac{1}{2^{38}}$

☐ **Bài 48.** Sau một số đợt nguyên phân, một tế bào sinh dục mang bộ NST 2n đã cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo ra 248 NST đơn mới. Các tế bào con sinh ra đều trở thành tế bào sinh trứng. 3,125% số trứng được thụ tinh cho một hợp tử lưỡng bội.

1. Tính số NST trong bộ lưỡng bội của loài.

2. Nếu không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến, số kiểu trứng của loài bằng 8 thì sẽ có bao nhiêu cặp NST, trong đó mỗi cặp gồm 2 NST cấu trúc giống nhau?

3. Trong điều kiện cấu trúc các cặp NST như trên, quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm ở 2 trong số các cặp NST tương đồng đã hình thành 16 kiểu giao tử thì hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra ở cặp NST nào, vì sao?

Hướng dẫn

1. Bộ NST 2n.

+ Gọi k: Số đợt nguyên phân của tế bào ban đầu.

2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($k, n \in Z^+$).

+ Ta có: 2^k. 1. 3,125% = 1 ⇒ k = 5.

+ $(2^5 - 1)$. 2n = 248 ⇒ 2n = 8.

2. Gọi a: Số cặp NST tương đồng, mỗi cặp gồm 2 NST có cấu trúc giống nhau ($a \in Z^+$).

+ Ta có: $2^{4-a} = 8 \Rightarrow a = 1$.

3. Ta biết, cặp NST tương đồng gồm 2 NST cấu trúc giống nhau, trong điều kiện không hoặc có xảy ra trao đổi đoạn đều chỉ tạo 1 kiểu giao tử.

+ $16 = 2^4 = 2^0.\ 2^{3+1}$. Vậy, hiện tượng trao đổi đoạn đã xảy ra ở 1 cặp NST có cấu trúc giống nhau và ở 1 trong 3 cặp còn lại.

☐ **Bài 49.** Xét 2 cặp alen dị hợp nằm trên NST thường của một cá thể. Cặp alen Aa dài 0,408μm, trong đó alen A có tỉ lệ X : A = 7 : 3; alen a có số liên kết hiđrô giữa A và T bằng số liên kết hiđrô giữa G và X. Cặp alen Bb dài gấp 1,25 lần so với Aa, trong đó alen B có 3450 liên kết hiđrô; alen b có tỉ lệ các loại nuclêôtit bằng nhau. Quá trình giảm phân của cá thể trên tạo loại giao tử bình thường chứa 1110 nuclêôtit loại T và 1590 nuclêôtit loại G.

1. Tính số nuclêôtit từng loại của mỗi alen.

2. Viết kiểu gen và giao tử có thể có của cá thể đó.

3. Số nuclêôtit từng loại trong mỗi kiểu giao tử còn lại của cá thể.

Hướng dẫn

1. Số nuclêôtit từng loại của mỗi alen:

+ *Xét cặp alen Aa:* $N_A = N_a = \frac{0,408.10^4}{3,4}.2 = 2400$ (Nu)

Đối với alen A: $\left.\begin{array}{ll} \frac{X}{A} = \frac{7}{3} & (1) \\ X + A = 1200 & (2) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 360 \text{ (Nu)} \\ G = X = 840 \text{ (Nu)} \end{array}$

Đối với alen a: $\left.\begin{array}{ll} 2A = 3G & (3) \\ 2A + 2G = 2400 & (4) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 720 \text{ (Nu)} \\ G = X = 480 \text{ (Nu)} \end{array}$

+ *Xét cặp alen Bb:* $N_B = N_b$ = 2400. 1,25 = 3000 (Nu).

Đối với alen B: $\left.\begin{array}{ll} 2A + 3G = 3450 & (5) \\ 2A + 2G = 3000 & (6) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 1050 \text{ (Nu)} \\ G = X = 450 \text{ (Nu)} \end{array}$

Đối với alen b: A = T = G = X = 3000 : 4 = 750 (Nu).

2. Viết kiểu gen:

Loại giao tử chứa T = 1110 = 360 + 750.

G = 1590 = 840 + 750. Vậy, loại giao tử này mang gen Ab.

+ Trường hợp hai cặp alen nằm trên 2 cặp NST khác nhau sẽ có kiểu gen AaBb. Cá thể này tạo 4 kiểu giao tử AB, Ab, aB, ab.

+ Trường hợp hai cặp alen cùng nằm trên 1 cặp NST, kiểu gen của cá thể có thể là $\frac{AB}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB}$

. Nếu là kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ phải xảy ra hoán vị gen. Cá thể này tạo 4 kiểu giao tử $\underline{AB}$, $\underline{ab}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$.

. Nếu là kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ có thể xảy ra liên kết gen. Cá thể này tạo 2 loại giao tử $\underline{Ab}$ và $\underline{aB}$.

3. Nuclêôtit từng loại của mỗi kiểu giao tử:

+ Đối với loại giao tử mang gen AB:

A = T = 360 + 1050 = 1410 (Nu)

G = X = 840 + 450 = 1290 (Nu)

+ Đối với loại giao tử mang gen Ab:

A = T = 360 + 750 = 1110 (Nu)

G = X = 840 + 750 = 1590 (Nu)

+ Đối với loại giao tử mang gen ab:	+ Đối với loại giao tử mang gen aB:
A = T = 720 + 750 = 1470 (Nu)	A = T = 720 + 1050 = 1770 (Nu)
G = X = 480 + 750 = 1230 (Nu)	G = X = 480 + 450 = 930 (Nu).

☐ **Bài 50.** Quá trình giảm phân ở cá thể đực xảy ra trao đổi đoạn hai điểm không cùng lúc ở 1 cặp NST, còn ở cá thể cái, xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm cũng ở 1 cặp NST tương đồng đã tạo ra 1536 kiểu hợp tử. Biết rằng các NST đơn trong từng cặp NST tương đồng đều có cấu trúc khác nhau.

1. Tìm bộ NST lưỡng bội của loài? Tên loài?

2. Nêu những đặc điểm thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền.

3. Năm tế bào sinh dục sơ khai của loài đã trải qua nguyên phân liên tiếp 3 lần ở vùng sinh sản, tất cả đều chuyển qua vùng tăng trưởng và tham gia giảm phân tại vùng chín.

a. Tính số NST đơn môi trường cần phải cung cấp tại mỗi vùng.

b. Số giao tử được sinh ra qua giảm phân.

Hướng dẫn

1. Bộ lưỡng bội:
   + Gọi 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($n \in Z^+$).
   + Số kiểu giao tử đực: $2^n.3$.
   + Số kiểu giao tử cái: 2^{n+1}.
   + Ta có: $2^n.3 + 2^{n+1} = 1536 \Rightarrow n = 4 ; 2n = 8$.
   + Đây là loài ruồi giấm.
2. Những thuận lợi:
   + Bộ NST đơn giản.
   + Mang nhiều cặp tính trạng tương phản rõ rệt.
   + Vòng đời ngắn, mắn đẻ, số lượng con đông do vậy, dễ thống kê các tỉ lệ.
   + Dễ nuôi trong môi trường nhân tạo, giá thành rẻ.
3. a. Số NST cần được cung cấp:
   + Số NST cần được môi trường nội bào cung cấp ở vùng sinh sản:

$$5(2^4 - 1).8 = 600 \text{ NST.}$$

+ Tại vùng tăng trưởng, các tế bào sinh dục chỉ lớn lên mà không phân bào nên số NST cần môi trường cung cấp bằng 0.

+ Số NST môi trường cần phải cung cấp cho vùng chín: $5.2^4.8 = 640$ NST

3. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

☐ **Bài 51.** Loài cà chua có bộ NST lưỡng bội 2n = 24. Xét 1 tế bào sinh hạt phấn của loài trải qua phân bào giảm nhiễm. Hãy cho biết số lượng NST, số crômatit, số tâm động có trong một tế bào qua từng kì của quá trình.

(Tự xác định qua bảng tóm tắt phần trên)

☐ **Bài 52.** Xét 1 tế bào sinh tinh có bộ 2n = 6, kí hiệu AaBbXY. Khi phân bào, tế bào sẽ ở kì nào trong trường hợp tế bào đó mang các NST có kí hiệu sau:

1. AAaaBBbbXXYY

2. $\frac{AA}{aa}\frac{bb}{BB}\frac{YY}{XX}$

3. AAbbYY

4. aBX

Đáp số

1. Kì trung gian, kì trước, kì giữa nguyên phân; kì trung gian, kì trước giảm phân I.

2. Kì giữa giảm phân I.

3. Kì cuối giảm phân I.

4. Kì cuối giảm phân II.

☐ **Bài 53.** Một loài có bộ NST lưỡng bội 2n = 16.

1. Một tế bào sinh dục sơ khai đực trải qua nguyên phân liên tiếp 7 lần. 6,25% số tế bào con sinh ra trở thành tế bào sinh tinh. Xác định:

a. Số tinh trùng được tạo thành.

b. Số NST trong các tinh trùng.

c. Số thoi vô sắc xuất hiện qua giảm phân và số thoi vô sắc xuất hiện từ một tế bào ban đầu.

d. Số NST môi trường cần cung cấp cho các tế bào sinh tinh.

2. Có 5 tế bào sinh dục sơ khai cái đều trải qua số lần nguyên phân bằng nhau. 25% số tế bào con trở thành tế bào sinh trứng và qua giảm phân đã xuất hiện 60 thể định hướng. Xác định:

a. Số trứng được sinh ra, số NST chứa trong các trứng.

b. Số NST bị thoái hóa.

c. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai cái.

Đáp số

1. a. 32 tinh trùng	**2.** a. 20 trứng và 160 NST.
b. 256 NST	b. 480 NST
c. 24 và 279 thoi vô sắc	c. 4 đợt.
d. 128 NST.	

☐ **Bài 54.** Bảy tế bào cùng loài đều nguyên phân số đợt bằng nhau cần môi trường cung cấp nguyên liệu tương đương 1302 NST đơn mới, các tế bào con sinh ra từ lần nguyên phân cuối cùng đều tham gia vào quá trình giảm phân đã cần môi trường cung cấp thêm 1344 NST.

1. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.

2. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào.

3. Số giao tử được sinh ra.

Hướng dẫn

1. Gọi k: Số lần nguyên phân của mỗi tế bào.

2n: Bộ NST lưỡng bội của loài (k, n ∈ Z^+).

$$7.\ 2^k.\ 2n = 1344 \quad (1)$$
$$7\ (2^k - 1).\ 2n = 1302 \quad (2)$$
$$(1) - (2):\ 7.\ 2n = 42 \Rightarrow 2n = 6$$

2. Từ (1) ⇒ k = 5.

3. 896 tinh trùng hoặc 224 trứng.

☐ **Bài 55.** 1. Một tế bào sinh dục sơ khai đực, qua 8 đợt nguyên phân liên tiếp ở vùng sinh sản, tạo ra số tế bào con. 50% số tế bào con trải qua giảm phân. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 1,5625%. Xác định số hợp tử sinh ra.

2. Số hợp tử trên chia thành hai nhóm bằng nhau. Tế bào thuộc mỗi nhóm có số lần nguyên phân bằng nhau cần được môi trường cung cấp số NST đơn gấp 88 lần số NST đơn có trong bộ lưỡng bội. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào thuộc mỗi nhóm.

Hướng dẫn

1. 8 hợp tử.

2. Gọi a, b lần lượt là số đợt nguyên phân của mỗi tế bào thuộc mỗi nhóm.

2n: Bộ lưỡng bội của loài (a, b, n ∈ Z^+)

$$4(2^a - 1)\ .\ 2n + 4(2^b - 1)\ .\ 2n = 88.\ 2n$$

$$2^a + 2^b = 24 \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 4 \end{cases} \text{hay} \begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases}$$

☐ **Bài 56.** Tại vùng sinh sản của một cơ quan sinh dục, xét 6 tế bào thực hiện nguyên phân với số lần bằng nhau cần được môi trường cung cấp 720 NST đơn. Các tế bào con đều trải qua giảm phân, môi trường phải cung cấp thêm 768 NST. Số hợp tử được hình thành bằng 48 với hiệu suất thụ tinh 12,5%.

1. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.

2. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào.

3. Giới tính của cá thể nói trên.

Hướng dẫn

1. Gọi k và 2n lần lượt là số lần nguyên phân của mỗi tế bào và bộ lưỡng bội của loài (k, n ∈ Z^+).

$$6\ .\ 2^k.\ 2n = 768 \quad (1)$$
$$6(2^k - 1)\ .\ 2n = 720 \quad (2)$$
$$(1) - (2):\ 6\ .\ 2n = 48 \Rightarrow 2n = 8.$$

2. Từ (1) ⇒ k = 4.

3. Giới đực.

☐ **Bài 57.** Một số tế bào nguyên phân số đợt bằng nhau đã cần môi trường cung cấp số NST đơn bằng số NST phải cung cấp cho 21 tế bào của loài tham gia giảm phân.

1. Có bao nhiêu tế bào tham gia nguyên phân?

2. Mỗi tế bào nguyên phân bao nhiêu lần?

Hướng dẫn

+ Gọi a, k, 2n lần lượt là số tế bào tham gia nguyên phân, số lần nguyên phân và bộ NST lưỡng bội (a, b, n ∈ Z^+)

+ $a(2^k - 1).\ 2n = 21.\ 2n$

+ $a(2^k - 1) = 21.$

+ $(2^k - 1)$: số của lũy thừa 2 bớt 1 như 1, 3, 7...

+ $a(2^k - 1) = 21 = 21.\ 1 = 7.\ 3 = 3.\ 7 \Rightarrow \begin{cases} a = 21 \\ k = 1 \end{cases} \text{hay} \begin{cases} a = 7 \\ k = 2 \end{cases} \text{hay} \begin{cases} a = 3 \\ k = 3 \end{cases}$

4. BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ

☐ **Bài 58.** Bộ NST lưỡng bội của một loài là 2n = 44. Một tế bào sinh dục sơ khai cái qua một số đợt nguyên phân cần được môi trường cung cấp nguyên liệu tương đương 11220 NST đơn. Các tế bào con được sinh ra đều tham gia vào quá trình giảm phân. Biết hiệu suất thụ tinh của trứng là 25%, hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 3,125%.

1. Xác định số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai cái.

2. Số hợp tử được hình thành.

3. Số tế bào sinh tinh cần để tạo đủ số tinh trùng tham gia vào quá trình thụ tinh.

☐ **Bài 59.** Qua sinh sản, người ta thu được một đàn vịt có 3000 vịt con. Tất cả trứng được thụ tinh đều nở và mỗi trứng nở 1 vịt con. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 10%, hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%. Biết tổng số NST đơn trong các tinh trùng và trứng không thụ tinh nhiều hơn tổng số NST đơn trong các hợp tử tạo thành vịt con là 96.10^4.

1. Tính số lượng tinh trùng và trứng cần tham gia vào quá trình thụ tinh.

2. Số NST trong bộ NST lưỡng bội của loài.

☐ **Bài 60.** Có 5 tế bào của một loài trải qua nguyên phân 4 lần cần được môi trường cung cấp 1200 NST đơn. Biết mỗi cặp NST tương đồng đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, không xảy ra đột biến.

1. Xác định bộ NST lưỡng bội của loài.

2. Số kiểu tinh trùng của loài đạt đến tối đa là bao nhiêu trong trường hợp không xảy ra trao đổi đoạn.

3. Khi xảy ra trao đổi đoạn một điểm, tại 1 cặp NST tương đồng thì số kiểu giao tử của loài tăng thêm bao nhiêu.

4. Xác định số kiểu trứng của loài, trường hợp xảy ra trao đổi đoạn 2 điểm không cùng lúc ở 2 trong số các cặp NST đồng dạng.

5. Nếu xảy ra trao đổi chéo kép ở 2 cặp NST tương đồng. Hãy tính số kiểu giao tử của loài.

❑ **Bài 61.** Hai cặp NST thường có kí hiệu lần lượt là Aa và Bb. Từ một tế bào sinh dục có 2 cặp NST này đã hình thành 1 tế bào có kí hiệu Ab có thể tham gia quá trình thụ tinh và 3 tế bào khác không có khả năng này. Theo kí hiệu của 2 cặp NST, hãy trình bày cơ chế tạo nên tế bào Ab nói trên.

❑ **Bài 62.** Có 8 tế bào sinh dục ở vùng sinh sản đã nguyên phân 4 đợt liên tiếp, môi trường nội bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương 720 NST đơn. Sau nguyên phân có 25% tế bào giảm phân. Các giao tử được tạo thành đều tham gia thụ tinh, đã hình thành các hợp tử chứa 192 NST đơn ở trạng thái chưa tự nhân đôi.

1. Xác định bộ NST 2n của loài.
2. Xác định giới tính của cơ thể đã tạo ra các giao tử đó.

❑ **Bài 63.** Hai cặp gen dị hợp cùng nằm trên một cặp NST thường. Cặp gen thứ nhất dài 5100 Å có gen A chứa 15%X; gen a có A = 2/3G. Cặp gen thứ hai dài 0,204μm có gen B chứa 30%T; gen b có G = 4T. Xét 800 tế bào sinh dục có kiểu gen giống nhau chứa hai cặp gen dị hợp nói trên trải qua giảm phân bình thường tạo ra 1200 giao tử mà mỗi giao tử đều chứa 1140G.

1. Tính số lượng nuclêôtit từng loại trong kiểu gen.
2. Viết kiểu gen trên.
3. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi loại giao tử được sinh ra từ số tế bào nói trên.

❑ **Bài 64.** Xét 3 tế bào sinh dục sơ khai đực A, B, C trong một cơ thể. Nghiên cứu các tế bào này qua một số lần nguyên phân thu được 3 nhóm tế bào. Ba nhóm tế bào này qua quá trình giảm phân hình thành giao tử có tổng số NST đơn là 2048. Mặt khác, tổng số tế bào con của tế bào A và B bằng tổng số tế bào con tạo ra từ tế bào C và tổng số tế bào con được sinh ra từ 3 nhóm tế bào này gấp 4 lần số NST đơn có trong 1 tế bào.

1. Tính số NST trong bộ lưỡng bội của loài.
2. Tính số lần phân bào mà tế bào A, B, C đã trải qua.
3. Nếu hợp tử ban đầu có kiểu gen MmNnXY thì các tế bào sinh dục sơ khai có những kiểu gen nào và quá trình giảm phân tạo ra những loại giao tử có thành phần kiểu gen được viết như thế nào?

❑ **Bài 65.** 1. Tại ống dẫn sinh dục của một cá thể đực, có một số tế bào sinh dục sơ khai đều nguyên phân 5 đợt liên tiếp. Trong số tế bào con sinh ra có 87,5% trở thành tế bào sinh tinh. Trong quá trình thụ tinh có 25% số tinh trùng mang NST giới tính X và 12,5% số tinh trùng mang NST giới tính Y được thụ tinh với trứng đã tạo ra 84 hợp tử. Tính số tế bào sinh dục sơ khai đực, đã từ đó tạo ra các loại tinh trùng nói trên.

2. Nếu hiệu suất thụ tinh của trứng là 50% và các tế bào sinh trứng được tạo ra từ 21 tế bào sinh dục sơ khai cái, các tế bào con sau khi nguyên phân đều phát triển thành tế bào sinh trứng.

a. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai cái.

b. Các hợp tử hình thành đều trải qua nguyên phân, trong đó chu kì nguyên phân của mỗi hợp tử mang XY gấp 3 lần so với mỗi hợp tử mang XX. Tổng số tế bào con được hình thành là 3696. Biết hợp tử thuộc mỗi loại có số lần nguyên phân bằng nhau. Xác định số đợt nguyên phân của mỗi tế bào thuộc mỗi loại hợp tử.

❑ **Bài 66.** Tế bào ruồi giấm có bộ NST kí hiệu AABBDdXX.

1. Hãy cho biết tế bào đó thuộc loại tế bào gì? Tìm kí hiệu có thể có ở tế bào mẹ của tế bào đó.

2. Cho rằng tế bào mẹ của tế bào trên là tế bào sinh dục sơ khai cái, trải qua các vùng đã tạo 2^8 tế bào trứng ở vùng chín. Cho biết từ một tế bào sinh dục sơ khai cái đã trải qua bao nhiêu lần phân bào? Nếu tỉ lệ các kiểu trứng bằng nhau. Tính số lượng giao tử thuộc mỗi kiểu và viết kí hiệu các loại giao tử sinh ra.

❑ **Bài 67.** Một hợp tử nguyên phân tạo 4 tế bào A, B, C, D cần môi trường nội bào cung cấp 120 NST đơn. Tế bào A nguyên phân tạo ra số tế bào con bằng 1/10 số NST đơn của hợp tử. Tế bào B và C nguyên phân cho ra số tế bào con gấp 8 lần số tế bào con sinh ra từ tế bào A. Tế bào D qua nguyên phân, sinh ra số tế bào con gấp 16 lần số tế bào được sinh ra từ tế bào B. Quá trình này đòi hỏi môi trường cung cấp 10200 NST đơn ở trạng thái chưa tự nhân đôi. Xác định:

1. Số lần nguyên phân của hợp tử và của mỗi tế bào A, B, C, D.

2. Số NST X môi trường phải cung cấp cho mỗi quá trình nguyên phân nói trên. Cho rằng hợp tử phát triển thành cá thể đực chứa cặp NST giới tính XX.

3. Một tế bào sinh dưỡng trên đây, phân hóa thành tế bào sinh dục sơ khai và tất cả chúng đều nguyên phân 3 lần liên tiếp, đã tạo ra một số tế bào con mới, trong đó $\frac{1}{4}$ số tế bào con tham gia giảm phân tạo giao tử đã cần được môi trường nội bào cung cấp 5840 NST đơn. Vậy đã có bao nhiêu tế bào sinh dưỡng phân hóa thành tế bào sinh dục sơ khai và có bao nhiêu giao tử được hình thành trong quá trình giảm phân.

❑ **Bài 68.** Cho biết mỗi cặp NST tương đồng đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến. Số kiểu giao tử của bố mang 2 trong số NST của bà nội là 190.

1. Xác định số NST trong bộ lưỡng bội của loài.

2. Số kiểu giao tử của mẹ mang 3 trong số các NST của ông ngoại.

3. Tính tỉ lệ giao tử của bố mang 4 trong số NST của ông nội.

4. Tính xác suất xuất hiện 1 hợp tử mang 1 NST nguồn gốc ông nội, 2 NST nguồn gốc ông ngoại.

5. Tính tỉ lệ xuất hiện hợp tử mang tất cả NST đời ngoại của bà.

☐ **Bài 69.** Ở một loài sinh vật, quá trình giảm phân ở cá thể cái đã xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm ở 3 cặp NST thường còn cá thể đực không có hiện tượng này. Khi thụ tinh đã tạo ra 2048 kiểu hợp tử. Biết mỗi cặp NST tương đồng đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau.

1. Xác định số NST trong bộ lưỡng bội của loài.

2. Khi nghiên cứu trên đối tượng này, người ta đã phát hiện các quy luật di truyền nào?

3. Nếu chỉ xét đến gen trội W quy định tính trạng mắt đỏ, alen lặn tương phản quy định mắt trắng nằm trên NST X, còn NST Y không mang gen này thì trong một phép lai giữa bố mẹ đều có mắt đỏ, thu được đời sau, có con đực mắt trắng bình thường, có con cái mắt trắng dạng XO, có con đực mắt đỏ dạng XXY.

Giải thích cơ chế hình thành các dạng ruồi con nói trên. Biết không xảy ra hiện tượng đột biến gen trong quá trình phát sinh giao tử.

C. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI

1. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

☐ **Câu 1.** NST có hình dạng nào?

A. Hình chữ V.
B. Hình hạt., hình que.
C. Hình móc câu.
D. Cả A, B và C.

☐ **Câu 2.** Cho các thành phần:

I. Tâm động
II. Crômatit.
III. Thể kèm.
IV. Eo chính, eo phụ.
V. Sợi cơ bản.
VI. Sợi nhiễm sắc.

Một NST có dạng điển hình gồm các thành phần nào?

A. I, II, VI, V.
B. I, II, III, IV.
C. I, III, VI, V.
D. I, II, V, VI.

☐ **Câu 3.** Đơn vị cơ bản cấu tạo nên NST là

A. octame.
B. nuclêôtit.
C. nuclêôxôm.
D. sợi nhiễm sắc.

☐ **Câu 4.** Thành phần hóa học chủ yếu của NST gồm:

A. Prôtêin loại histon và axit nuclêic.
B. Prôtêin loại anbumin và axit nuclêic.
C. Prôtêin và ADN.
D. Prôtêin và sợi nhiễm sắc.

☐ **Câu 5.** Đặc điểm nào sau đây không phải là tính chất đặc thù của NST?

A. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng và trong giao tử.
B. Sự nhân đôi, phân li, tổ hợp.
C. Hình dạng, kích thước của NST.
D. Cấu trúc của NST.

☐ **Câu 6.** Chọn nội dung đúng trong các nội dung sau?

I. Số lượng NST trong tế bào nhiều hay ít không phản ánh mức độ tiến hóa của loài.

II. Các loài khác nhau luôn có bộ NST lưỡng bội với số lượng không bằng nhau.

III. Trong tế bào sinh dưỡng NST luôn tồn tại từng cặp, do vậy số lượng NST sẽ luôn chẵn gọi là bộ NST lưỡng bội.

IV. NST là sợi ngắn, bắt màu kiềm tính, thấy được dưới kính hiển vi khi tế bào phân chia.

Phương án đúng là:

A. I
B. I, IV
C. III, IV
D. II, III, IV

☐ **Câu 7.** Mỗi nuclêôxôm được cấu tạo bởi

A. 8 phân tử histon và 146 nuclêôtit.
B. 8 phân tử histon và 146 cặp nuclêôtit.
C. 8 phân tử histon và 140 nuclêôtit.
D. 16 phân tử histon và 146 nuclêôtit

☐ **Câu 8.** Phát biểu nào sau đây đúng khi mô tả sự biến đổi hình thái NST qua nguyên phân?

A. NST đóng xoắn từ đầu kì trung gian và tháo xoắn tối đa vào cuối kì cuối.
B. NST bắt đầu đóng xoắn từ đầu kì trước, đóng xoắn tối đa vào cuối kì giữa, tháo xoắn ở kì sau và tháo xoắn tối đa ở cuối kì cuối.
C. NST đóng xoắn tối đa vào cuối kì giữa, bắt đầu tháo xoắn từ giữa kì cuối.
D. NST đóng xoắn từ đầu kì trung gian, đến tối đa trước lúc NST phân li và tháo xoắn ở kì cuối.

☐ **Câu 9.** Trong quá trình phân bào, NST được quan sát rõ nhất dưới kính hiển vi ở kì nào, vì sao?

A. Kì trung gian, vì lúc này ADN đã nhân đôi xong.
B. Kì trước, vì lúc này NST đóng xoắn tối đa.
C. Kì giữa, vì lúc này NST đóng xoắn tối đa.
D. Kì sau, vì lúc này NST phân li nên quan sát được rõ hơn các kì khác.

☐ **Câu 10.** Sự biến đổi hình thái NST qua chu kì nguyên phân có ý nghĩa gì về mặt di truyền?

A. Sự đóng xoắn NST để đính vào dây tơ vô sắc, sự tháo xoắn để hòa vật chất di truyền trong nhân.

B. Sự đóng xoắn của NST để tập trung chúng sau đó ở mặt phẳng xích đạ và sự tháo xoắn để hủy thoi vô sắc.

C. Sự đóng xoắn của NST giúp bảo vệ vật chất di truyền và sự tháo xoắ giúp cơ chế phiên mã diễn ra dễ dàng hơn.

D. Sự đóng xoắn của NST để chuẩn bị cho cơ chế phân li NST ở kì sau, sự tháo xoắn chuẩn bị cho NST nhân đôi ở lần nguyên phân tiếp theo, giú các thế hệ tế bào được kế tục vật chất di truyền.

☐ **Câu 11.** Điều nào sau đây không đúng đối với sự biến đổi hình thái NST qu các kì của quá trình giảm phân?

A. Vào kì trung gian NST đã ở trạng thái kép và tồn tại mãi đến cuối kì giữa II

B. NST bắt đầu đóng xoắn từ kì trước I và đóng xoắn cực đại vào cuối kì giữa I.

C. Ở kì sau I, các NST của mỗi cặp đồng dạng phân li về hai cực, sau đó bắ đầu tháo xoắn.

D. Đến kì sau II, khi mỗi NST kép trong bộ đơn bội tách thành hai NST đơn phân li về hai cực, sau đó NST bắt đầu tháo xoắn.

☐ **Câu 12.** NST kép tồn tại trong tế bào ở kì nào sau đây trong quá trình nguyê phân?

A. Kì trước, kì giữa. B. Kì trung gian, kì trước.

C. Kì trung gian, kì trước, kì giữa. D. Kì trung gian.

☐ **Câu 13.** NST kép tồn tại trong tế bào ở kì nào sau đây trong quá trình giảm phân?

A. Từ kì trung gian đến cuối kì giữa II.

B. Từ kì trung gian đến cuối kì cuối I.

C. Từ kì trung gian đến cuối kì sau I.

D. Từ kì trước II đến cuối kì cuối II.

☐ **Câu 14.** NST đơn tồn tại trong tế bào ở kì nào sau đây trong quá trình nguyê phân?

A. Cuối kì cuối khi NST tháo xoắn, NST đơn bắt đầu xuất hiện.

B. Kì sau, sau khi NST phân li về hai cực.

C. Kì trung gian, lúc thoi vô sắc sắp xuất hiện.

D. Kì trước khi NST chưa đóng xoắn.

☐ **Câu 15.** NST đơn tồn tại trong tế bào ở kì nào sau đây trong quá trình giả phân?

A. Từ kì sau II, khi NST phân li đến kết thúc giảm phân.

B. Cuối kì cuối I.

C. Cuối kì cuối II NST đơn bắt đầu xuất hiện.

D. Từ kì sau I, khi các NST đồng dạng phân li về hai cực.

☐ **Câu 16.** Nội dung nào sau đây sai?

A. Ở kì giữa quá trình phân bào, mỗi NST đều có dạng kép và gồm hai crômatit đính nhau tại tâm động.

B. Mỗi NST ở trạng hái kép hay đơn đều chỉ có một tâm động.

C. Crômatit chính là NST đơn.

D. Trong phân bào, có bao nhiêu thoi vô sắc xuất hiện, sẽ có bấy nhiêu thoi vô sắc bị hủy.

Cho kí hiệu của các tế bào bình thường như sau:

Tế bào sinh dưỡng: a; Tế bào sinh dục sơ khai đực, cái: b; Tế bào hợp tử: c; Bào tử: d; Tế bào cuống hoa: e; Tế bào sinh tinh, sinh trứng: g; Tinh trùng, hạt phấn: h; Trứng: i; Tế bào sinh dục ở vùng tăng trưởng: k; Các thể định hướng: l;

Dùng các dữ kiện trên trả lời các câu hỏi 17 và 18.

☐ **Câu 17.** Loại tế bào nào mang bộ NST lưỡng bội (2n)?

A. a, b, c, e, g. B. a, b, c, e, g, k.

C. a, b, c, g, k. D. a, c, e, g, k.

☐ **Câu 18.** Loại tế bào nào mang bộ NST đơn bội (n)?

A. h, i, l B. e, h, i, l C. e, h, i D. h, i

☐ **Câu 19.** Phát biểu nào sau đây đúng?

I. Nguyên phân còn gọi là gián phân vì đây là hình thức phân bào gián tiếp có sự xuất hiện thoi dây tơ vô sắc.

II. Trực phân là hình thức phân bào trực tiếp, không xuất hiện thoi dây tơ vô sắc, thường gặp ở sinh vật đơn bào.

III. Nguyên phân là hình thức phân bào không những xảy ra ở tế bào sinh dưỡng mà còn xảy ra ở tế bào sinh dục.

IV. Trong quá trình giảm phân có hai lần phân bào: Lần phân bào thứ nhất theo hình thức giảm nhiễm, lần phân bào thứ hai theo hình thức nguyên nhiễm.

Phương án đúng là:

A. I và II B. I, II và III C. II, III và IV D. I, II, III và IV

Cho các thành phần cấu trúc sau đây và các chức năng kèm theo:

I. Màng sinh chất **IV. Thoi dây tơ vô sắc**

II. Tế bào chất **V. NST.**

III. Trung thể **VI. Ti thể.**

Các chức năng:

a. Co thắt lại hoặc tạo ra vách ngăn chia tế bào mẹ thành hai tế bào con vào kì cuối.

b. Tạo thoi vô sắc, định hướng cho sự phân bào.

c. Phân chia vào kì cuối góp phần tạo tế bào chất của hai tế bào con.

d. Mang vật chất di truyền, nhờ các cơ chế nhân đôi và phân li làm cho số lượng NST của hai tế bào con giống với tế bào mẹ.

e. Giúp các NST đính trên các dây tơ và phân li về hai cực trong phân bào.

g. Cung cấp năng lượng cho các giai đoạn phân bào.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu từ 20 đến 26.

☐ **Câu 20.** Trong quá trình nguyên phân có sự tham gia của các thành phần nào?

A. I, III, IV, V B. II, III, IV, V
C. I, II, III, IV, V, VI D. I, II, III, IV, V

☐ **Câu 21.** Trong nguyên phân, bào quan I có chức năng gì?

A. b B. a C. c D. e

☐ **Câu 22.** Vai trò của bào quan II trong quá trình nguyên phân là

A. b B. a C. c D. e

☐ **Câu 23.** Bào quan III có chức năng nào?

A. b B. a C. d D. c

☐ **Câu 24.** Chức năng của thành phần thứ IV là

A. b B. a C. c D. e

☐ **Câu 25.** Thành phần thứ V có chức năng gì?

A. d B. a C. b D. c

☐ **Câu 26.** Chức năng của bào quan VI là

A. e B. c C. g D. b

☐ **Câu 27.** Cặp NST tương đồng là gì?

A. Cặp NST có trong hợp tử.

B. Cặp NST gồm 2 chiếc giống nhau về hình dạng, kích thước; khác nhau về cấu trúc; trong đó 1 NST có nguồn gốc từ bố, 1 NST có nguồn gốc từ mẹ.

C. Cặp NST có trong tế bào sinh dưỡng.

D. Cặp NST có trong tế bào sinh tinh hay tế bào sinh trứng.

☐ **Câu 28.** Loại tế bào nào sau đây không mang cặp NST tương đồng?

A. Tế bào sinh dưỡng, tế bào sinh dục có 2n.

B. Tế bào sinh dưỡng của ong thợ.

C. Trong các tế bào đa bội, nguồn gốc từ tế bào 2n, trong các giao tử bất thường chứa 2n, chứa n + 1 và trong tế bào của thể song nhị bội.

D. Tế bào hợp tử.

☐ **Câu 29.** Nội dung nào sau đây đúng?

I. Hợp tử bình thường của tất cả các loài luôn có số lượng NST là bội số của 2.

II. Bộ NST đơn bội (n) chỉ có trong giao tử bình thường.

III. Các NST thường trong tế bào lưỡng bội không mang đột biến, luôn luôn tồn tại từng cặp, do vậy gen luôn luôn tồn tại từng đôi, gọi là cặp alen.

IV. Cặp NST giới tính trong tế bào lưỡng bội bình thường của tất cả các loài luôn luôn tồn tại từng đôi nhưng có thể đồng dạng hoặc không đồng dạng.

Phương án đúng là:

A. I, III B. I, II, III C. III D. I, II

☐ **Câu 30.** Trong quá trình giảm phân, cấu tạo một NST kép không thể

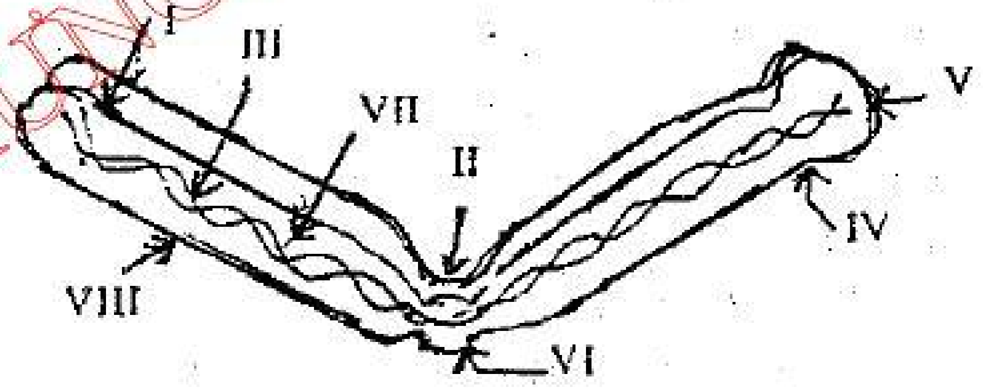
A. Gồm 2 crômatit giống nhau về cấu trúc, đính nhau qua một tâm động.

B. Gồm 2 crômatit có cấu trúc khác nhau, đính nhau qua một tâm động.

C. Gồm 2 crômatit có cấu trúc khác nhau, đính nhau qua hai tâm động.

D. Gồm 2 crômatit có cấu trúc giống hay khác nhau, đính nhau qua một tâm động.

Sử dụng sơ đồ cấu trúc của NST, trả lời các câu từ 31 đến 37.



☐ **Câu 31.** Cấu trúc của một NST như sơ đồ trên được quan sát vào kì nào của nguyên phân và ở trạng thái kép hay đơn?

A. Kì trước và trạng thái kép. B. Kì giữa và trạng thái kép.
C. Kì giữa và trạng thái đơn. D. Kì trước và trạng thái đơn.

☐ **Câu 32.** Thành phần I, II lần lượt là

A. Hai crômatit và eo phụ. B. Một crômatit và tâm động.
C. Hai crômatit và eo chính D. Một NST kép và tâm động.

☐ **Câu 33.** Thành phần III, IV, V lần lượt là

A. ADN, eo phụ và thể kèm B. Sợi nhiễm sắc, eo phụ và thể kèm.
C. ADN, eo chính và thể kèm. D. Sợi nhiễm sắc, eo chính và thể kèm.

☐ **Câu 34.** Thành phần VI, VII, VIII lần lượt là

A. Tâm động, prôtêin và cánh.

B. Hạt nhiễm sắc, chất nhiễm sắc và cánh.

C. Tâm động, chất nhiễm sắc và vỏ.

D. Hạt nhiễm sắc, prôtêin và vỏ.

☐ **Câu 35.** Vai trò của cấu trúc số III là gì?

A. Tổng hợp ribôxôm.

LỚP HỌC TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

B. Mang thông tin di truyền, tổng hợp prôtêin đặc thù cho tế bào.

C. Tổng hợp rARN.

D. Tổng hợp nhân con.

☐ **Câu 36.** Vai trò của cấu trúc số VI là

A. Đính NST trên dây tơ vô sắc để cố định vị trí.

B. Duy trì trạng thái kép của NST, đính NST trên dây tơ vô sắc.

C. Là điểm vận động của NST nhờ đó NST có thể trượt trên dây tơ vô sắc về hai cực khi phân li.

D. Cả hai câu B, C đều đúng.

☐ **Câu 37.** Bào quan ribôxôm có nguồn gốc từ cấu trúc nào?

A. IV B. VI C. III D. V

☐ **Câu 38.** Thứ tự nào sau đây biểu hiện từ đơn giản đến phức tạp trong cấu trúc siêu hiển vi của NST?

A. Nuclêôxôm – sợi nhiễm sắc thể – sợi cơ bản – nhiễm sắc thể.

B. Nuclêôxôm – nhiễm sắc thể – sợi nhiễm sắc – sợi cơ bản.

C. Nuclêôxôm – sợi cơ bản – sợi nhiễm sắc – nhiễm sắc thể.

D. NST – sợi nhiễm sắc – sợi cơ bản – nuclêôxôm

☐ **Câu 39.** Cho 4 loài: đậu Hà Lan, ruồi giấm, người, đười ươi. Số lượng NST trong giao tử bình thường của 4 loài trên lần lượt là

A. 8, 4, 23 và 24 B. 7, 4, 23 và 24

C. 7, 4, 24 và 23 D. 18, 8, 46 và 48

☐ **Câu 40.** Hoạt động nhân đôi của NST có cơ sở từ

A. Sự nhân đôi của ADN. B. Sự nhân đôi của NST đơn.

C. Sự nhân đôi của sợi nhiễm sắc. D. Sự nhân đôi của tâm động

☐ **Câu 41.** NST nhân đôi ở kì nào trong nguyên phân và giảm phân?

A. Kì trung gian của nguyên phân và kì trước I của giảm phân.

B. Kì trung gian của nguyên phân và kì trước II của giảm phân.

C. Kì trung gian của nguyên phân và giảm phân.

D. Kì trước của nguyên phân và kì trung gian của giảm phân.

☐ **Câu 42.** Nguồn gốc của thoi vô sắc được hình thành từ bào quan nào?

A. Tinh tử. B. Ti thể. C. Trung thể. D. Lưới nội chất.

☐ **Câu 43.** Thoi vô sắc phân hoá rõ và biến mất ở kì nào trong các kì nguyên phân?

A. Kì trung gian và kì cuối. B. Kì trước và kì sau.

C. Kì trước và kì cuối. D. Kì giữa và kì cuối.

☐ **Câu 44.** Các tế bào nào sau đây có khả năng phân bào nguyên nhiễm?

I. Hợp tử II. Tế bào sôma

III. Tế bào sinh tinh IV. Tế bào sinh dục sơ khai

V. Tế bào mô phôi VI. Tế bào mô phân sinh

VII. Tế bào sinh dục sau lần phân bào thứ nhất của giảm phân.

VIII. Noãn bào.

Phương án đúng là

A. I, II, IV, V, VI B. I, II, IV, V, VI, VII

C. I, II, IV, V, VII D. I, II, V, VI

☐ **Câu 45.** Phát biểu nào sau đây có nội dung sai?

A. Mỗi NST đơn chỉ có 1 tâm động trong lúc mỗi NST kép có đến 2 tâm động.

B. Crômatit chỉ tồn tại trong NST kép và mỗi NST kép đều có 2 crômatit.

C. Trong quá trình nguyên phân, kì trung gian kéo dài và quan trọng nhất là do chuẩn bị vật chất di truyền cho sự chia nhân tế bào và tế bào chất.

D. Nguyên phân là cơ chế ổn định tính đặc thù của NST qua các thế hệ tế bào của một cơ thể.

☐ **Câu 46.** Trong quá trình nguyên phân, hoạt động quan trọng nào sau đây của NST dẫn đến kết quả hai tế bào con được sinh ra có bộ NST giống hệt tế bào mẹ?

A. Tập trung ở mặt phẳng xích đạo ở kì giữa và phân li ở kì sau.

B. Nhân đôi NST ở kì trước và phân li đồng đều ở kì sau.

C. Nhân đôi ở kì trung gian và phân li đồng đều ở kì sau.

D. Nhân đôi ở kì trung gian và tập trung ở mặt phẳng xích đạo ở kì giữa.

☐ **Câu 47.** Điểm sai khác cơ bản giữa NST thường với NST giới tính là gì?

A. Số lượng NST thường nhiều, của NST giới tính ít hơn.

B. Các NST thường luôn luôn tồn tại từng cặp đồng dạng còn NST giới tính có thể đồng dạng hoặc không, tồn tại từng đôi hay chỉ có một chiếc.

C. NST thường mang gen quy định các tính trạng thường, còn NST giới tính mang gen quy định giới tính và các tính trạng thường liên kết với giới tính.

D. Câu A và C đúng.

☐ **Câu 48.** Sự phân li đồng đều của NST ở kì sau quá trình nguyên phân xảy ra theo cách nào?

A. Mỗi cặp NST đồng dạng ở thể kép tách thành hai NST kép, mỗi NST kép phân li về mỗi cực của tế bào.

B. Mỗi NST kép trong bộ lưỡng bội bị chẻ dọc qua tâm động thành hai NST đơn, mỗi NST đơn phân li về một cực tế bào.

C. Mỗi NST kép trong bộ đơn bội tách thành hai NST đơn phân li đồng đều về hai cực của tế bào.

D. Các NST kép tiếp tục đóng xoắn ở kì sau rồi mới tách thành hai NST đơn phân li về hai cực của tế bào.

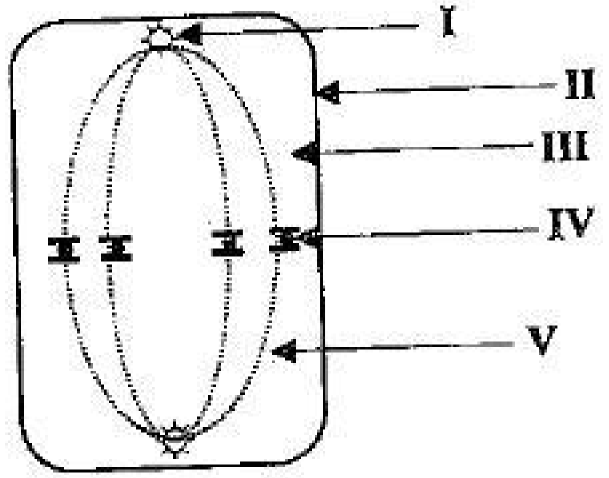
☐ **Câu 49.** Nhờ sự nhân đôi và phân li NST trong quá trình nào sau đây, bộ NST của các tế bào con qua các thế hệ tế bào trong cùng một cơ thể có tính đặc thù được duy trì ổn định?

A. Giảm phân.
B. Thụ tinh.
C. Nguyên phân.
D. Nguyên phân và giảm phân.

☐ **Câu 50.** Ở các loài sinh sản hữu tính giao phối, tính đặc thù của bộ NST được ổn định qua các thế hệ trong loài nhờ cơ chế của quá trình nào?

A. Nguyên phân.
B. Nguyên phân, giảm phân, thụ tinh.
C. Nguyên phân và giảm phân.
D. Giảm phân và thụ tinh.

Sử dụng sơ đồ sau, trả lời các câu từ 51 đến 57.



☐ **Câu 51.** Sơ đồ trên minh họa giai đoạn nào của quá trình phân bào?

A. Kì giữa nguyên phân.
B. Kì giữa giảm phân.
C. Kì giữa nguyên phân hay kì giữa II giảm phân.
D. Kì giữa nguyên phân hay kì giữa I giảm phân.

☐ **Câu 52.** Các cấu trúc I, II, III, IV, V lần lượt là gì?

A. Thể cầu, màng tế bào, tế bào chất. NST đơn và dây tơ vô sắc.
B. Hạt trung tâm, màng, prôtêin, NST kép và sợi nhiễm sắc thể.
C. Trung thể, màng tế bào, tế bào chất, NST kép và dây tơ vô sắc.
D. Trung thể, màng nhân, prôtêin và sợi cơ bản.

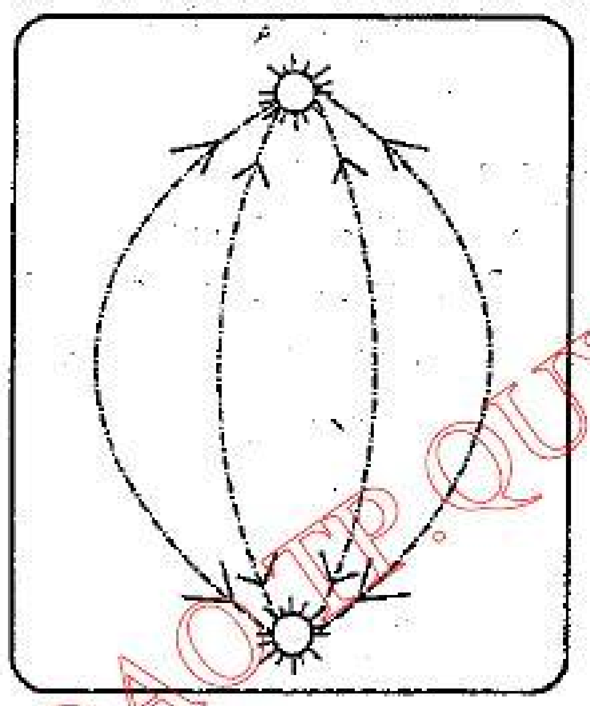
☐ **Câu 53.** Cho rằng sơ đồ trên mô tả kì giữa II quá trình giảm phân thì bộ NST lưỡng bội của loài sẽ bằng bao nhiêu?

A. 4
B. 8
C. 16
D. 2

☐ **Câu 54.** Nếu sơ đồ này mô tả kì giữa của quá trình nguyên phân thì bộ NST lưỡng bội của loài sẽ bằng

A. 2
B. 4
C. 6
D. 8

Sử dụng sơ đồ sau đây, trả lời câu hỏi từ 55 đến 57



☐ **Câu 55.** Sơ đồ trên minh họa giai đoạn nào của quá trình phân bào?

A. Kì sau của nguyên phân hay kì sau II của giảm phân.
B. Kì sau của quá trình nguyên phân.
C. Kì sau của quá trình giảm phân.
D. Kì sau của giảm phân I.

☐ **Câu 56.** Nếu bộ NST của loài nói trên là 2n = 8 thì sơ đồ trên mô tả giai đoạn nào của sự phân bào?

A. Kì sau II của quá trình giảm phân.
B. Kì trước I của quá trình giảm phân.
C. Kì sau I của quá trình giảm phân.
D. Kì sau của quá trình nguyên phân.

☐ **Câu 57.** Cho rằng sơ đồ trên mô tả quá trình nguyên phân thì sau giai đoạn trên sẽ xảy ra hiện tượng nào sau đây?

A. Các NST đơn bắt đầu tháo xoắn.
B. Thoi vô sắc biến mất.
C. Màng nhân và nhân con dần dần xuất hiện.
D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

Cho các hoạt động xảy ra trong quá trình phân bào:

I. Màng tế bào co lại, chia tế bào mẹ thành 2 tế bào con.
II. Trung thể tách đôi.
III. Mỗi cặp NST đồng dạng tách thành 2 NST kép phân li về 2 cực.
IV. Xuất hiện thoi vô sắc; biến mất màng nhân và nhân con.
V. Các NST kép xếp thành hai hàng ở mặt phẳng xích đạo.
VI. Mỗi NST kép trong bộ lưỡng bội đều tách thành 2 NST đơn, phân li đồng đều về hai cực.

VII. Các NST đóng xoắn.

VIII. Các NST kép xếp thành 1 hàng ở mặt phẳng xích đạo.

IX. Thoi vô sắc biến mất, màng nhân và nhân con xuất hiện trở lại.

X. Các NST đơn tháo xoắn.

XI. Xảy ra trao đổi đoạn giữa 2 crômatit của cặp tương đồng ở trạng thái kép.

XII. NST nhân đôi.

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 58 đến 63.

☐ **Câu 58.** Hoạt động nào sau đây không xảy ra trong quá trình nguyên phân?

A. VI, VIII, XI B. II, IV, VII C. III, V, XI D. III, V, IX

☐ **Câu 59.** Hoạt động nào xảy ra ở kì trung gian của nguyên phân?

A. II, IV B. II, XII C. IV, XII D. VII, XII

☐ **Câu 60.** Hoạt động nào xảy ra ở kì trước nguyên phân?

A. IV, VII, XI B. IV, VII C. II, IV, VII, XI D. II, IV, VII

☐ **Câu 61.** Hoạt động nào xảy ra ở kì giữa nguyên phân?

A. VII, VIII B. IV, VII, VIII C. II, IV, VIII D. II, IV, VIII

☐ **Câu 62.** Hoạt động nào xảy ra ở kì sau nguyên phân?

A. VI, VIII, X B. VI, X C. III, X D. VIII, X

☐ **Câu 63.** Các hoạt động nào xảy ra ở kì cuối nguyên phân?

A. I, II, IX, X B. I, IV, X C. I, IX, X D. II, IX, X

☐ **Câu 64.** Quá trình nguyên phân có kết quả nào sau đây?

A. Từ 1 tế bào mẹ có bộ đơn bội n, qua nguyên phân sẽ tạo 2 tế bào con đều có bộ đơn bội n.

B. Từ 1 tế bào mẹ có 2n, qua nguyên phân sẽ tạo 4 tế bào con đều có bộ đơn bội n.

C. Từ 1 tế bào mẹ có bộ lưỡng bội 2n, qua nguyên phân sẽ hình thành 2 tế bào con đều có bộ 2n.

D. Từ 1 tế bào mẹ có bộ lưỡng bội 2n, qua nguyên phân sẽ hình thành 2 tế bào đều có bộ NST đơn bội n.

☐ **Câu 65.** Các tế bào con được sinh ra qua quá trình nguyên phân giống tế bào mẹ về:

A. Hình thái, chức năng. B. Hàm lượng và cấu trúc của ADN.

C. Số lượng bào quan trong tế bào chất. D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 66.** Đặc điểm nào sau đây khác biệt giữa quá trình nguyên phân của tế bào động vật và tế bào thực vật?

A. Vào kì sau quá trình nguyên phân ở tế bào thực vật, tất cả các NST kép phân li cùng lúc trong khi ở tế bào động vật, các NST thường phân li trước, sau đó NST giới tính mới phân li sau.

B. Vào kì cuối nguyên phân ở tế bào động vật, màng tế bào co lại còn ở tế bào thực vật, giữa tế bào mẹ được hình thành một vách ngăn, chia thành hai tế bào con.

C. Ở động vật, quá trình nguyên phân xảy ra ở các mô dinh dưỡng còn ở thực vật quá trình này xảy ra ở tất cả tế bào sinh dưỡng.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 67.** Các tế bào xuất hiện tại vùng sinh sản của cơ quan sinh dục

A. Được gọi là tế bào sinh dục sơ khai.

B. Đều mang bộ NST lưỡng bội 2n.

C. Thực hiện nguyên phân, làm tăng số lượng tế bào sinh dục.

D. Hai câu A và C đúng.

☐ **Câu 68.** Điều nào sau đây không đúng đối với các tế bào sinh dục tại vùng tăng trưởng?

A. Hàm lượng ADN được tăng lên để chuẩn bị giảm phân tại vùng chín.

B. Mang bộ NST lưỡng bội 2n.

C. Tích luỹ chất dinh dưỡng làm tế bào lớn lên về kích thước, khối lượng.

D. Tế bào sinh dục cái tích nhiều chất dinh dưỡng hơn tế bào sinh dục đực và quan trọng hơn vì phải nuôi phôi sau này.

Cho biết:

I. Đơn bội (n)

II. Lưỡng bội (2n)

III. Vùng chín

IV. Phân bào nguyên nhiễm

V. Phân bào giảm nhiễm

VI. Tinh nguyên bào hay noãn nguyên bào

VII. Tế bào sinh tinh hay tế bào sinh trứng

VIII. Vùng sinh sản

IX. Tế bào sinh dục

X. Vùng tăng trưởng

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu từ 69 đến 70.

☐ **Câu 69.** Tại (A) của cơ quan sinh dục, các tế bào tham gia quá trình giảm phân được gọi là (B), chúng đều mang bộ NST (C).(A), (B), (C) lần lượt là

A. III, VII, I B. VIII, VII, II C. III, VII, II D. X, VI, I

☐ **Câu 70.** Qua quá trình giảm phân, mỗi (A) đều trải qua hai lần phân bào liên tiếp, lần phân bào thứ nhất theo hình thức (B) còn lần thứ hai theo hình thức (C) kết quả tạo ra 4 tế bào con đều mang bộ NST (D). A, B, C, D lần lượt là

A. VII, V, IV, II
B. VII, V, IV, I
C. VI, V, IV, I
D. VII, IV, V, I

☐ **Câu 71.** Nội dung nào sau đây sai?

A. Một tế bào có 2n qua quá trình giảm phân luôn luôn tạo 4 giao tử đều mang bộ NST đơn bội n.

B. Giao tử mang bộ NST đơn bội n đều có thể tham gia thụ tinh để tạo hợp tử.

C. Quá trình giảm phân gồm hai lần phân bào liên tiếp nhưng NST chỉ nhân đôi 1 lần.

D. Sự phân li NST trong quá trình phân bào luôn luôn xảy ra ở kì sau.

☐ **Câu 72.** Điều nào sau đây không đúng đối với các tế bào con được sinh ra từ 1 tế bào sinh tinh?

A. Có 4 tế bào con được sinh ra.

B. Cả 4 tế bào đều mang bộ NST đơn bội n.

C. Cả 4 tế bào đều giống nhau về hình thái, cấu trúc và đều trở thành 4 tinh trùng, có thể tham gia thụ tinh.

D. Mỗi NST trong bộ đơn bội của các tế bào đều có nguồn gốc từ 1 cặp NST tương đồng.

☐ **Câu 73.** Điều nào sau đây đúng đối với các tế bào con được sinh ra từ một tế bào sinh trứng?

A. Chỉ tạo 1 trứng có bộ NST đơn bội n và 3 thể định hướng không mang NST nên bị thoái hoá.

B. Có 4 tế bào con sinh ra và đều tham gia được vào quá trình thụ tinh.

C. Có 1 tế bào lớn phát triển thành giao tử cái, còn 3 tế bào bé chứa ít chất dinh dưỡng nên bị thoái hoá.

D. Tạo ra 4 tế bào con giống nhau về hình thái, cấu trúc khác nhau về chức năng.

☐ **Câu 74.** Các đặc điểm giống nhau trong quá trình giảm phân của tế bào sinh tinh với tế bào sinh trứng là

A. Đều trải qua hai lần phân bào liên tiếp, lần thứ nhất theo hình thức giảm nhiễm, lần thứ hai nguyên nhiễm.

B. Đều tạo 4 tế bào mang bộ NST chỉ còn 1/2 số NST so với tế bào mẹ.

C. Các tế bào con đều trở thành giao tử.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 75.** Hoạt động nhân đôi của NST xảy ra như thế nào trong quá trình giảm phân?

A. NST nhân đôi ở kì trung gian ở cả hai lần phân bào.

B. NST nhân đôi ở kì trước ở cả hai lần phân bào.

C. NST chỉ nhân đôi 1 lần ở kì trung gian của lần phân bào thứ nhất.

D. NST chỉ nhân đôi 1 lần ở kì trung gian lần phân bào thứ hai.

☐ **Câu 76.** Khi nói đến sự phân li NST trong quá trình giảm phân, điều nào sau đây sai?

A. Sự phân li NST xảy ra ở kì sau của cả 2 lần phân bào.

B. Nguyên nhân của sự giảm nhiễm xảy ra ở lần phân bào I là các cặp NST tương đồng ở thể kép, phân li thành 2 NST kép về 2 cực tế bào.

C. Sự phân li ở kì sau I và kì sau II xảy ra theo nguyên tắc đồng đều.

D. Nguyên nhân của sự nguyên nhiễm xảy ra ở lần phân bào II là mỗi NST kép trong bộ đơn bội đều tách thành 2 NST đơn, phân li về 2 cực tế bào.

☐ **Câu 77.** Sự phân li NST ở kì sau I có đặc điểm nào?

A. Đồng đều

B. Không đồng đều.

C. Đồng đều về số lượng không đồng đều về chất lượng (cấu trúc).

D. Đồng đều về chất lượng, không đồng đều về số lượng.

☐ **Câu 78.** Hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra ở kì nào của quá trình giảm phân và có ý nghĩa gì?

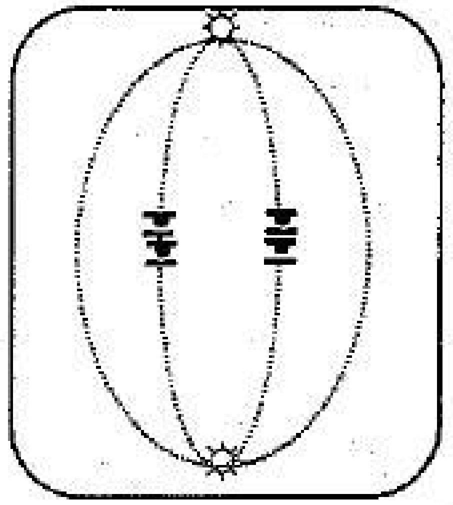
A. Kì trước II, làm tăng biến dị tổ hợp.

B. Kì trước I, làm tăng tính đa dạng của giao tử.

C. Kì trước I, làm tăng xuất hiện biến dị tổ hợp ở thế hệ sau.

D. Cả câu B và C đều đúng.

*** Cho sơ đồ sau:**



Sử dụng sơ đồ trên trả lời các câu hỏi từ 79 đến 82.

☐ **Câu 79.** Sơ đồ trên minh hoạ giai đoạn nào của quá trình phân bào?

A. Kì giữa nguyên phân.
B. Kì giữa I giảm phân
C. Kì giữa II giảm phân
D. Kì sau nguyên phân

☐ **Câu 80.** Bộ NST lưỡng bội của loài trên là

A. 2n = 2
B. 2n = 4
C. 2n = 6
D. 2n = 8

☐ **Câu 81.** Tên loài trên là

A. Ruồi giấm
B. Ong mật
C. Giun đũa
D. Đậu Hà lan

☐ **Câu 82.** Khi đề cập đến hiện tượng tiếp hợp và trao đổi đoạn của NST, điều nào sau đây sai?

A. Xảy ra ở kì trước I giảm phân.

B. Hiện tượng trao đổi đoạn không xảy ra ở ruồi giấm.

C. Là hiện tượng khác với đột biến chuyển đoạn.

D. Chỉ xảy ra ở 2 crômatit của cặp NST tương đồng ở trạng thái kép.

Xét các hoạt động sau đây:

I. Các NST kép bắt đầu đóng xoắn.

II. Các NST kép xếp thành 2 hàng ở mặt phẳng xích đạo.

III. Các NST đơn bắt đầu tháo xoắn.

IV. Mỗi cặp NST tương đồng phân li thành 2 NST kép về 2 cực tế bào.

V. ADN nhân đôi.

VI. Các NST kép tập trung thành 1 hàng ở mặt phẳng xích đạo.

VII. Xảy ra tiếp hợp và trao đổi đoạn giữa 2 cromatit trong cặp NST đồng dạng

VIII. Màng tế bào co lại, phân chia tết bào chất.

IX. Các NST tiếp tục nhân đôi lần thứ hai trong lần phân bào sau.

X. Mỗi NST kép đều bị chẻ dọc qua tâm động thành 2 NST đơn phân li về 2 cực của tế bào.

☐ **Câu 83.** Hoạt động nào không xảy ra trong quá trình giảm phân?

A. IX B. VI C. III D. I

☐ **Câu 84.** Hoạt động xảy ra ở kì trung gian của giảm phân là

A. I B. IX C. V D. VII

☐ **Câu 85.** Hoạt động xảy ra trong quá trình nguyên phân và giảm phân là

A. I, V, VI, VIII. B. I, VI, VIII, X.

C. I, III, V, VI, VIII, X. D. I, III, V, VI, VII, VIII, X.

☐ **Câu 86.** Hoạt động xảy ra ở kì trước I và kì giữa I của giảm phân là

A. I, II, VII. B. I, II, V, VII. C. II, V, VII D. V, VI, VII

☐ **Câu 87.** Hoạt động xảy ra ở kì sau I và kì cuối I của giảm phân là

A. IV, VIII, X. B. IV, VIII. C. IV, X. D. VIII, X.

☐ **Câu 88.** Hoạt động xảy ra ở kì giữa II và kì sau II của giảm phân là

A. II, X. B. III, VI, X C. II, VI. D. II, III, X.

☐ **Câu 89.** Hoạt động nào là điểm khác nhau cơ bản giữa quá trình nguyên phân so với quá trình giảm phân?

A. II, IV, VII. B. VII, IX. C. IV, VII, IX. D. II, VII.

Một NST có 30 nuclêôxôm, đoạn nối giữa các nuclêôxôm có 50 cặp nuclêôtit.

Dùng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi 90 đến 91.

☐ **Câu 90.** NST nói trên có số lượng phân tử histon là

A. 538. B. 269. C. 270. D. 240.

☐ **Câu 91.** Kích thước của NST tính theo đơn vị µm là

A. 1,921. B. 1,4892. C. 1,9822. D. 1,428.

Biết loài cà chua có 2n = 24. Xét một tế bào của loài trải qua nguyên phân.

Dùng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi 92 đến 94.

☐ **Câu 92.** Số NST trong 1 tế bào ở kì sau là

A. 24. B. 12. C. 48 D. 6.

☐ **Câu 93.** Số NST và số crômatit trong tế bào ở kì giữa lần lượt là:

A. 24 và 48. B. 24 và 24. C. 12 và 24. D. 48 và 24.

☐ **Câu 94.** Số NST, số crômatit, và số tâm động có trong mỗi tế bào kì cuối lần lượt là

A. 24, 24 và 24. B. 24, 0 và 24. C. 24, 48 và 24. D. 12, 0 và 12

☐ **Câu 95.** Một tế bào sôma ở gà có 2n = 78 trải qua quá trình nguyên phân. Số NST, số crômatit và số tâm động có trong tế bào vào kì sau lần lượt là

A. 78, 156 và 0. B. 156, 0 và 156.

C. 78, 78 và 78. D. 156, 156 và 156.

☐ **Câu 96.** Biết kí hiệu bộ NST của một tế bào sinh dưỡng là AaBbXY. Vào kì trước nguyên phân, kí hiệu của bộ NST tế bào sẽ được viết như thế nào?

A. AaBbXY. B. AaBbXY ↔ AaBbXY.

C. AAaaBBbbXXYY. D. ABX, abY.

Cặp alen Aa dài $5100\overset{0}{A}$, alen A có T = 30% còn alen a có G = 15% tổng số nuclêôtit của gen.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 97 và 98.

☐ **Câu 97.** Số nuclêôtit mỗi loại thuộc các gen trên có trong tế bào ở kì giữa nguyên phân là

A. A = T = 3900; G = X = 1650. B. A = T = 1950; G = X = 1050.

C. A = T = 3900; G = X = 2100. D. A = T = 1050; G = X = 1950.

☐ **Câu 98.** Số nuclêôtit mỗi loại thuộc các gen trên có trong 1 tế bào ở kì cuối nguyên phân là

A. A = T = 3900; G = X = 2100. B. A = T = 1950; G = X = 1050.

C. A = T = 3900; G = X = 1050. D. A = T = 1950; G = X = 2100.

Gọi 2n: Bộ NST lưỡng bội của loài.

a: Số tế bào tham gia nguyên phân

k: Số lần nguyên phân bằng nhau của mỗi tế bào.

Dùng các dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 99 đến 101.

LTĐH CẤP TOÁN-LÍ-HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

☐ **Câu 99.** Số tế bào được sinh ra qua quá trình nguyên phân theo biểu thứ tổng quát nào?

A. 2^k. B. $2^k.2n$. C. $a.2^k$. D. $a.2^k.2n$.

☐ **Câu 100.** Số NST đơn cần được môi trường cung cấp là:

A. $(2^k - 1)$. B. $(2^k - 1)\ 2n$. C. $a\ (2^k - 1)\ 2n$. D. $2^k.2n$.

☐ **Câu 101.** Số thoi vô sắc xuất hiện cũng như bị hủy

A. $(2^k - 1)$. B. $a\ (2^k - 1)$. C. $a\ (2^k - 1)\ 2n$. D. $(2^k - 1)\ 2n$.

Loài ruồi giấm 2n = 8, xét 5 tế bào của loài đều trải qua nguyê phân liên tiếp 3 lần.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 102 đến 105.

☐ **Câu 102.** Số tế bào con sinh ra sau nguyên phân bằng bao nhiêu?

A. 40. B. 8. C. 64. D. 326.

☐ **Câu 103.** Số NST đơn môi trường cần cung cấp là

A. 35. B. 280. C. 56. D. 320.

☐ **Câu 104.** Số thoi vô sắc bị huỷ bằng

A. 35. B. 56. C. 140. D. 64.

☐ **Câu 105.** Tại lần nguyên phân cuối cùng, số crômatit xuất hiện vào kì giữ trong tất cả các tế bào tham gia quá trình là

A. 240. B. 160. C. 320 D. 80.

☐ **Câu 106.** Xét 4 tế bào A, B, C, D đều nguyên phân. Số đợt nguyên phân củ tế bào B gấp 3 lần tế bào A và chỉ bằng 1/2 số lần nguyên phân tế bào C Tổng số đợt nguyên phân của cả bốn tế bào là 18. Số đợt nguyên phân củ mỗi tế bào lần lượt là

A. 1, 3, 6 và 8. B. 6, 3, 1 và 8.

C. 1, 6, 3 và 8 D. 3, 6, 1 và 8.

☐ **Câu 107.** Xét 3 tế bào cùng loài đều nguyên phân bốn đợt bằng nhau đòi hỏ môi trường cung cấp nguyên liệu tương đương 360 NST đơn. Bộ NST lưỡn bội của loài trên là

A. 4. B. 8. C. 16. D. 32.

☐ **Câu 108.** Xét 5 tế bào của một loài có bộ NST lưỡng bội 2n=6 đều nguyê phân với số lần bằng nhau đã cần môi trường nội bào cung cấp 90 NS đơn. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào nói trên là

A. 1. B. 2. C. 5. D. 3.

☐ **Câu 109.** Một hợp tử trải qua một số đợt nguyên phân, các tế bào con sin ra đều tiếp tục nguyên phân 3 lần, số thoi vô sắc xuất hiện từ nhóm tế bà này là 112. Số lần nguyên phân của hợp tử là

A. 4. B. 3. C. 5. D. 1.

☐ **Câu 110.** Một số tế bào đều trải qua nguyên phân với số lần bằng nhau đã hình thành 16 tế bào con. Mỗi tế bào trên đã nguyên phân mấy đợt?

A. 4 hay 2 B. 3 hay 1

C. 1 hoặc 2 hoặc 3 hoặc 4 D. Câu A, B, C đều sai

Mười tế bào đều nguyên phân số đợt bằng nhau đã cần cung cấp 560 NST đơn. Tổng số NST chứa trong các tế bào con được sinh ra là 640.

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu từ 111 đến 113.

☐ **Câu 111.** Bộ NST lưỡng bội của loài nói trên là

A. 4. B. 16. C. 8. D. 12.

☐ **Câu 112.** Số lần nguyên phân của mỗi tế bào

A. 1. B. 3. C. 2. D. 4.

☐ **Câu 113.** Tổng số tế bào con đã trải qua các thế hệ tế bào là

A. 140. B. 80. C. 70. D. 160.

☐ **Câu 114.** Xét 3 tế bào A, B, C đều nguyên phân. Tế bào A nguyên phân 2 lần, tế bào B nguyên phân 5 lần. Tổng số tế bào con được sinh ra từ cả ba tế bào trên là một số chính phương. Số tế bào con của cả ba tế bào trên là

A. 32. B. 64. C. 100 D. 81.

Một hợp tử của loài ngô có 2n=20 đã nguyên phân số đợt liên tiếp. Các tế bào con sinh ra lại tiếp tục nguyên phân một lần tiếp theo. Vào kì giữa, người ta đếm trong các tế bào có 640 crômatit.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời những câu từ 115 đến 116.

☐ **Câu 115.** Lần nguyên phân kế tiếp của nhóm tế bào con là lần thứ mấy?

A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

☐ **Câu 116.** Số NST xuất hiện vào kì sau của các tế bào và tổng thoi vô sắc bị hủy từ nhóm tế bào trên lần lượt là

A. 320 và 16. B. 640 và 16. C. 320 và 8. D. 160 và 8.

Xét 8 tế bào chia làm 2 nhóm bằng nhau. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất gấp đôi số lần nguyên phân của mỗi tế bào thuộc nhóm thứ hai đã hình thành tất cả 288 tế bào con.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời những câu từ 117 đến 118.

☐ **Câu 117.** Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào thuộc mỗi nhóm lần lượt là

A. 2 và 1. B. 6 và 3. C. 3 và 6. D. 4 và 2.

☐ **Câu 118.** Nếu tổng số NST đơn môi trường cung cấp là 3920 thì bộ NST lưỡng bội của loài là

A. 7. B. 28. C. 14. D. 6.

☐ **Câu 119.** Xét 3 tế bào x, y, z đều nguyên phân. Số đợt nguyên phân của tế bào z gấp đôi tế bào y và gấp 4 lần tế bào x đã phá hủy tất cả 273 thoi vô sắc. Mỗi tế bào trên nguyên phân với số đợt lần lượt là

A. 2, 4 và 8. B. 4, 2 và 1. C. 2, 4 và 1. D. 1, 2 và 4.

☐ **Câu 120.** Có 3 tế bào I, II, III đều nguyên phân với số đợt không bằng nhau và nhỏ dần từ tế bào I đến tế bào III đã tạo ra tất cả 168 tế bào con. Mỗi tế bào trên có số đợt nguyên phân lần lượt là

A. 7, 5, 3. B. 6, 5, 3. C. 5, 4, 3. D. 6, 4, 3.

☐ **Câu 121.** Phát biểu nào sau đây sai?

A. Loài càng tiến hóa sẽ có chu kì nguyên phân càng lớn.

B. Chu kì nguyên phân là thời gian xảy ra một đợt nguyên phân từ đầu kì trung gian đến cuối kì cuối.

C. Chu kì nguyên phân tỉ lệ nghịch với số đợt nguyên phân.

D. Các giai đoạn trong một chu kì nguyên phân sẽ khác nhau giữa các loài khác nhau.

☐ **Câu 122.** Một loài có bộ NST 2n = 16, chu kì nguyên phân là 30 phút, kì trung gian xảy ra trong 10 phút, mỗi kì còn lại 5 phút. Bắt đầu từ đầu kì trung gian lần nguyên phân thứ nhất, số NST môi trường cần cung cấp cho tế bào tại các thời điểm sau 30 phút và sau 70 phút lần lượt là

A. 16 và 48. B. 32 và 48. C. 16 và 112. D. 48 và 112.

☐ **Câu 123.** Trong cùng thời gian, tế bào A có chu kì nguyên phân gấp đôi tế bào B đã tạo ra tất cả 272 tế bào con. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào lần lượt là

A. 4 và 8. B. 2 và 4. C. 1 và 2. D. 8 và 4.

☐ **Câu 124.** Nội dung nào sau đây đúng?

Các tế bào con được sinh ra qua giảm phân

A. Giống nhau về hình thái, cấu trúc và chức năng.

B. Giống nhau về cấu trúc còn hình thái và chức năng thì khác nhau.

C. Đều phát triển thành tế bào đơn bội.

D. Giống nhau về chức năng, khác nhau về hình thái và cấu trúc.

Gọi a là số tế bào tham gia quá trình giảm phân; 2n: số NST trong bộ lưỡng bội của loài.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời những câu từ 125 đến 127.

☐ **Câu 125.** Nếu là các tế bào sinh tinh thì số tinh trùng sinh ra và số NST đơn môi trường cần cung cấp lần lượt là

A. a và a.2n. B. 4a và a.2n. C. 4a và 4.an. D. 3a và a.2n.

☐ **Câu 126.** Nếu là các tế bào sinh trứng thì số trứng sinh ra, số thể định hướng xuất hiện và số NST môi trường cần phải cung cấp lần lượt là

A. 4a, 3a và a.2n. B. a, 3a và a.2n. C. 3a, a và 4.an. D. a, 3a và 4.an.

☐ **Câu 127.** Số thoi vô sắc xuất hiện và bị phá hủy qua giảm phân theo biểu thức nào?

A. 3a và 3a. B. 3a và 0. C. 0 và 3a. D. 3a và a.

Ruồi giấm có bộ NST lưỡng bội 2n = 8. Xét 3 tế bào sinh dục sơ khai ở vùng sinh sản đều nguyên phân liên tiếp 9 đợt. 1,5625% tế bào con trải qua giảm phân.

Dùng các dữ kiện trên trả lời những câu hỏi từ 128 đến 131.

☐ **Câu 128.** Số giao tử sinh ra là

A. 96. B. 48. C. 96 hay 24. D. 24.

☐ **Câu 129.** Số NST đơn môi trường cần phải cung cấp cho quá trình giảm phân là

A. 384. B. 192. C. 96. D. 248.

☐ **Câu 130.** Số NST đơn và số tâm động trong các tế bào vào kì sau của giảm phân II lần lượt là

A. 384 và 384. B. 192 và 0. C. 192 và 192. D. 384 và 0.

☐ **Câu 131.** Nếu chúng là các tế bào sinh trứng, thì số NST bị thoái hóa qua quá trình giảm phân bằng bao nhiêu?

A. 144. B. 192. C. 288. D. 384.

Đậu Hà Lan có 2n = 14. Từ 2 tế bào sinh dục sơ khai đã nguyên phân một số đợt, tất cả đều tham gia giảm phân sinh ra số giao tử có tất cả 448 NST đơn.

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu 132 và 133.

☐ **Câu 132.** Có bao nhiêu tế bào tham gia giảm phân?

A. 16. B. 64. C. 16 hoặc 64. D. 16 hoặc 32.

☐ **Câu 133.** Nếu các tế bào trên là tế bào sinh hạt phấn thì số lần tự nhân đôi của NST tính từ 2 tế bào sinh dục sơ khai ban đầu sẽ là

A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

Xét n cặp NST tương đồng của loài, mỗi cặp đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và đột biến.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 134 đến 138.

☐ **Câu 134.** Số cách sắp xếp khác nhau của n cặp NST tương đồng ở kì giữa I, tính trên số lượng lớn tế bào tham gia giảm phân là

A. 1 trong 2^n cách. B. 2^n cách.

C. 2^{n-1} cách. D. $2^n - 1$ cách.

☐ **Câu 135.** Số cách sắp xếp khác nhau của n cặp NST tương đồng ở kì giữa I của 1 tế bào tham gia giảm phân.

A. 1 trong 2^n cách. B. 2 trong 2^n cách.

C. 1 trong 2^{n-1} cách. D. 2 trong 2^{n-1} cách.

☐ **Câu 136.** Số kiểu giao tử khác nhau của loài

A. 2^n. B. 4, 2^n. C. $2^n - 1$. D. 2^{n-1}.

☐ **Câu 137.** Số kiểu giao tử của 1 tế bào

A. 4 trong số 2^n. B. 2 trong số 2^n hay 1 trong số 2^n.

C. 2 trong số 4.2^n hay 1 trong số 2^n. D. 2 trong số 2^n.

☐ **Câu 138.** Gọi a ($a \leq n$) là số cặp NST tương đồng mà mỗi cặp đều gồm 2 NST có cấu trúc giống nhau. Trong điều kiện không trao đổi đoạn và không đột biến. Số kiểu giao tử của loài là

A. 2^{n-a}. B. 2^{n+a}. C. $2^n - a$. D. $a.2^n$.

Xét bộ NST lưỡng bội của loài có 2n = 6, kí hiệu AaBbDd. Cho biết không xảy ra trao đổi đoạn và đột biến trong quá trình giảm phân.

Dùng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 139 đến 143.

☐ **Câu 139.** Kí hiệu bộ NST của tế bào vào kì trước I là:

A. AaBbDd. B. AAaaBBbbDDdd.

C. AABBDD, aabbdd. D. AaBbDd ↔AaBbDd.

☐ **Câu 140.** Kí hiệu bộ NST trong 1 tế bào vào kì giữa I là?

A. $\frac{AA}{aa}\frac{BB}{bb}\frac{DD}{dd}$ hoặc $\frac{AA}{aa}\frac{bb}{BB}\frac{dd}{DD}$ B. $\frac{AA}{aa}\frac{BB}{bb}\frac{dd}{DD}$ hoặc $\frac{AA}{aa}\frac{bb}{BB}\frac{DD}{dd}$

C. Hoặc A hoặc B D. Cả hai trường hợp A và B đều xảy ra

☐ **Câu 141.** Số kiểu giao tử của loài và thành phần NST lần lượt là

A. 2 kiểu; ABD và abd.

B. 4 kiểu; ABD, abd, ABd và abD.

C. 8 kiểu; ABD, abd, ABd, abD, AbD, aBd, Abd và abD.

D. 1 trong 2 kiểu ABD, abd.

☐ **Câu 142.** Một tế bào sinh tinh kí hiệu như trên, trong thực tế cho mấy kiểu tinh trùng, thành phần NST được viết như thế nào?

A. 2 trong 8; ABD, ABd hay AbD, Abd hay aBD, aBd hay abD, abd.

B. 2 trong 8; ABD, abd hay ABd, abD hay AbD, aBd hay Abd, abD.

C. 4 trong 8; ABD, abd, ABd, abD hay AbD, aBd, Abd, aBD.

D. 2 trong 4; ABD, abd hay ABd, abD.

☐ **Câu 143.** Một tế bào sinh trứng kí hiệu như trên, trong thực tế cho mấy kiểu trứng, thành phần NST được viết như thế nào?

A. 2 trong 8; ABD, abd hay ABd, abD hay AbD, aBd hay Abd, aBD.

B. 2 trong 8, ABD, ABd hay AbD, Abd hay aBD, aBd hay abD, abd.

C. 1 trong 8, ABD hay abd hay ABd hay abD hay AbD hay aBd hay Abd hay aBD.

D. 8 kiểu: ABD, ABd, AbD, Abd, aBD, aBd, abD, abd.

☐ **Câu 144.** Nội dung nào sau đây sai?

A. Thụ tinh là quá trình phối hợp yếu tố di truyền của bố và mẹ cho con.

B. Các tinh trùng sinh ra qua giảm phân đều thụ tinh với trứng để tạo hợp tử.

C. Mỗi tinh trùng kết hợp với một trứng tạo ra một hợp tử.

D. Thụ tinh là quá trình kết hợp bộ NST đơn bội của giao tử đực với giao tử cái để phục hồi bộ NST lưỡng bội cho hợp tử.

☐ **Câu 145.** Một tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân liên tiếp 5 đợt. Tất cả tế bào con đều trở thành tế bào sinh tinh. Nếu hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 6,25% thì số hợp tử được hình thành bằng bao nhiêu?

A. 8. B. 4. C. 6. D. 2.

☐ **Câu 146.** Để tạo ra 16 hợp tử, từ 1 tế bào sinh dục sơ khai cái nguyên phân liên tiếp 7 đợt, 50% tế bào con trở thành tế bào sinh trứng. Hiệu suất thụ tinh của trứng trong trường hợp này bằng

A. 12,5%. B. 25%. C. 50%. D. 100%.

Có 5 tế bào sinh dục sơ khai đều nguyên phân số đợt bằng nhau cần môi trường cung cấp 620 NST đơn. 50% số tế bào con thực hiện giảm phân cần môi trường cung cấp số NST đơn là 320. Quá trình thụ tinh xảy ra với hiệu suất 12,5% đã hình thành 40 hợp tử.

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu từ 147 đến 149.

☐ **Câu 147.** Bộ nhiễm sắc thể đơn bội của loài là

A. 2. B. 8. C. 4. D. 16.

☐ **Câu 148.** Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai là

A. 2 B. 3 C. 5 D. 4

☐ **Câu 149.** Mỗi tế bào trên khi tham gia quá trình giảm phân đã tạo ra số giao tử có khả năng thụ tinh là

A. 1. B. 4. C. 2. D. 8.

Trong điều kiện các cặp NST tương đồng đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn ở k trong số n cặp NST và không xuất hiện đột biến.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 150 đến 153.

☐ **Câu 150.** Số kiểu tinh trùng của loài khi xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm ở k trong số n cặp NST tương đồng theo biểu thức nào sau đây?

A. 2^n. B. 2^{n-k}. C. 2^{n+k}. D. 2 trong n^n.

❑ **Câu 151.** Số kiểu trứng của loài khi xảy ra trao đổi đoạn 2 điểm không cùng lúc ở k trong số n cặp NST tương đồng là

A. $2^n.3^k$. B. 2^{n+k}. C. 2^{k+2n}. D. 2^n.

❑ Câu 152. Số kiểu giao tử của loài khi xảy ra trao đổi chéo kép ở k trong số n cặp NST tương đồng theo biểu thức

A. 2^{n+2k}. B. 2^n. C. 2^{n+k}. D. $2^n.3^k$.

❑ **Câu 153.** Số kiểu tinh trùng của 1 tế bào trong các trường hợp ở 3 câu trên là

A. 1 trong tổng số kiểu tinh trùng của loài.
B. 2 trong tổng số kiểu tinh trùng của loài.
C. 4 trong tổng số kiểu tinh trùng của loài.
D. 6 trong tổng số kiểu tinh trùng của loài.

Biết các cặp NST tương đồng gồm 2 NST cấu trúc khác nhau. Khi không trao đổi đoạn và đột biến, số kiểu giao tử của loài đạt tối đa là 256 kiểu.

Dùng các dữ kiện trên trả lời những câu hỏi từ 154 đến 158.

❑ Câu 154. Bộ NST lưỡng bội của loài là

A. 10. B. 16. C. 14. D. 12.

❑ **Câu 155.** Khi xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm ở một cặp NST tương đồng, số kiểu tinh trùng của loài tăng thêm so với không trao đổi đoạn sẽ bằng bao nhiêu?

A. 256. B. 128. C. 64. D. 2^1.

❑ **Câu 156.** Khi xảy ra trao đổi đoạn 2 điểm không cùng lúc ở 2 cặp NST tương đồng, số kiểu trứng của loài là

A. 2304. B. 256. C. 512. D. 1024.

❑ **Câu 157.** Nếu xảy ra trao đổi đoạn kép ở 2 cặp NST tương đồng, số kiểu giao tử của loài sẽ bằng

A. 1024. B. 2048. C. 4096. D. 512.

❑ **Câu 158.** Trong trường hợp xảy ra trao đổi đoạn mà số kiểu giao tử của loài đạt tối đa là 1024 kiểu thì số cặp NST bị trao đổi đoạn là

A. 1. B. 2. C. 1 hoặc 2. D. 4.

❑ **Câu 159.** Cho các cặp NST tương đồng đều gồm 2 NST có cấu trúc khác nhau. Quá trình giảm phân bình thường của cá thể cái xảy ra trao đổi đoạn 1 điểm ở 1 cặp NST còn cá thể đực thì không trao đổi đoạn. Khi thụ tinh tạo ra 512 hợp tử. Bộ NST lưỡng bội của loài trên là

A. 18. B. 8. C. 14. D. 16.

Trong điều kiện không trao đổi đoạn, cấu trúc các cặp NST tương đồng khác nhau và không xảy ra đột biến. Gọi 2n là bộ NST lưỡng bội của loài.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu từ 160 đến 163.

❑ **Câu 160.** Số kiểu giao tử của bố mang k trong số n NST của ông nội theo biểu thức nào?

A. $A_p^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ B. $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

C. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ D. $A_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

❑ **Câu 161.** Tỉ lệ giao tử của mẹ mang k trong số n NST của ông ngoại là

A. $C_n^k = \frac{A_n^k}{k!}$ B. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ C. $\frac{C_n^k}{2^n}$ D. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

❑ **Câu 162.** Tỉ lệ giao tử của bố mang tất cả NST đều của bà nội là

A. $C_n^n / 4^n$ B. $1 / 2^n$ C. $n / 2^n$ D. $1/4^n$

❑ **Câu 163.** Xác suất xuất hiện hợp tử mang k_1 NST bên nội của ông và k_2 NST bên ngoại của bà theo biểu thức:

A. $\frac{C_n^{k1}.C_n^{k2}}{4^n}$ B. $C_n^{k1}.C_n^{k2}$ C. $A_n^{k1}.A_n^{k2}$ D. $\frac{A_n^{k1}.A_n^{k2}}{4^n}$

Số kiểu giao tử của mẹ mang 2 trong số n NST của bà ngoại là 28. Cho biết cấu trúc các cặp NST tương đồng đều khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và không đột biến.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời câu hỏi từ 164 đến 167.

❑ **Câu 164.** Bộ NST lưỡng bội của loài là

A. 16. B. 32. C. 8. D. 14.

❑ **Câu 165.** Số kiểu giao tử của bố không mang NST nào của ông nội

A. 8. B. 4. C. 2. D. 1.

❑ **Câu 166.** Tỉ lệ giao tử của mẹ mang 3 trong số các NST của ông ngoại là

A. 56. B. 56/256. C. 28. D. 28/256.

❑ **Câu 167.** Tỉ lệ xuất hiện hợp tử mang 1 NST của ông nội và mang 2 NST của ông ngoại là

A. $224/2^{16}$. B. 1/256. C. 28/256. D. $1/2^{16}$.

Ba hợp tử cùng loài đều nguyên phân. Số tế bào con sinh ra từ hợp tử thứ nhất bằng 25% so với số tế bào con sinh ra từ hợp tử thứ hai. Sau một số lần nguyên phân, hợp tử thứ ba hình thành số tế bào con chứa 128 NST. Tổng số NST trong các tế bào con phát sinh từ cả ba hợp tử là 448. Biết bộ NST lưỡng bội của loài bằng 16.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu 168 đến 169.

❑ **Câu 168.** Số lần nguyên phân của hợp tử thứ nhất, thứ hai, thứ ba lần lượt là

A. 2, 3, 4 B. 3, 6, 3 C. 1, 2, 3 D. 2, 4, 3

☐ **Câu 169.** Nếu các hợp tử thuộc thế hệ tế bào thứ nhất thì số tế bào xuất hiện qua các thế hệ từ cả ba hợp tử sẽ là

A. 28 B. 53 C. 25 D. 57

Trong thời gian 2 giờ 30 phút, hai tế bào I và II đều nguyên phân. Tốc độ nguyên phân của tế bào II gấp đôi so với tế bào I. Cuối quá trình, số tế bào con của cả hai tế bào là 72.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 170 đến 171

☐ **Câu 170.** ***Số lần nguyên phân của tế bào I và II lần lượt là***

A. 3, 6 B. 6, 3 C. 4, 8 D. 2, 4

☐ **Câu 171.** Chu kì nguyên phân của tế bào I và II lần lượt là

A. 25 phút và 50 phút B. 50 phút và 25 phút

C. 18 phút và 37 phút D. 20 phút và 40 phút

Chu kì nguyên phân của tế bào Y bằng $\frac{1}{3}$ thời gian so với chu kì nguyên phân của tế bào X. Quá trình nguyên phân của cả hai tế bào cần được cung cấp 3108 NST đơn.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 172 đến 173

☐ **Câu 172.** Có bao nhiêu NST trong bộ lưỡng bội của loài?

A. 4 B. 8 C. 6 D. 12

☐ **Câu 173.** Số đợt nguyên phân của tế bào X và Y lần lượt là

A. 3 và 9 B. 2 và 6 C. 6 và 2 D. 9 và 3

☐ **Câu 174.** Một loài có 2n = 6. Xét 3 tế bào A, B, C đều trải qua nguyên phân. Tế bào B nguyên phân 5 lần, tế bào C nguyên phân 2 lần. Tổng số tế bào con sinh ra từ cả ba tế bào là bình phương của một số nguyên dương. Số NST đơn môi trường cần cung cấp cho số tế bào trên là

A. 600 B. 582 C. 294 D. 1164

☐ **Câu 175.** Xét 4 tế bào x, y, z, t thuộc 4 loài khác nhau đều nguyên phân trong cùng thời gian sinh thêm 4388 tế bào và cần được cung cấp 29090 NST đơn. Biết tốc độ nguyên phân của 4 tế bào x, y, z, t tỉ lệ với: 1 : 2 : 3. Số đợt nguyên phân của 4 tế bào x, y, z, t lần lượt là

A. 2, 6, 8, 12 B. 3, 6, 7, 12 C. 3, 5, 8, 12 D. 2, 6, 9, 11

Ba hợp tử A, B, C cùng loài đều tham gia quá trình nguyên phân. Hợp tử A có chu kì nguyên phân gấp đôi so với chu kì nguyên phân của hợp tử B. Hợp tử B có tốc độ nguyên phân bằng $\frac{2}{3}$ so với tốc độ nguyên phân của hợp tử C. Quá trình cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương với 648 NST đơn đã sinh ra 84 tế bào con.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 176 đến 177

☐ **Câu 176.** Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử A, B, C lần lượt là

A. 2, 4, 6 B. 2, 6, 4 C. 1, 2, 4 D. 3, 6, 9

☐ **Câu 177.** Số NST trong bộ lưỡng bội của loài bằng bao nhiêu?

A. 6 B. 8 C. 10 D. 12

Sau một số đợt nguyên phân, một tế bào sinh dục của loài đòi hỏi môi trường cung cấp 756 NST đơn. Các tế bào con đều trở thành tế bào sinh trứng. 1,5625% số trứng được thụ tinh tạo ra một hợp tử lưỡng bội.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 178 đến 184

☐ **Câu 178.** Nếu không trao đổi đoạn và không đột biến, số kiểu trứng của loài giảm xuống 48 kiểu thì sẽ có bao nhiêu cặp NST mà mỗi cặp đều gồm hai NST cấu trúc giống nhau?

A. 1 B. 4 C. 3 D. 2

☐ **Câu 179.** Trong điều kiện cấu trúc các cặp NST tương đồng như trên đã xảy ra trao đổi đoạn một điểm ở 3 trong số các cặp NST tương đồng, đã hình thành 128 kiểu giao tử thì hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra ở cặp NST nào?

A. Ở ba cặp NST tương đồng có cấu trúc khác nhau.

B. Ở hai cặp NST tương đồng có cấu trúc giống nhau, một cặp NST tương đồng có cấu trúc khác nhau.

C. Ở một cặp NST tương đồng có cấu trúc giống nhau, hai cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau.

D. Ở ba cặp NST tương đồng có cấu trúc giống nhau.

☐ **Câu 180.** Cho rằng các cặp NST tương đồng, mỗi cặp đều gồm hai NST cấu trúc khác nhau. Quá trình giảm phân tạo 256 kiểu giao tử thì có bao nhiêu cặp NST đã xảy ra trao đổi đoạn?

A. Hai cặp NST trao đổi đoạn tại một điểm.

B. Ba cặp NST trao đổi đoạn tại một điểm.

C. Một cặp NST trao đổi chéo kép.

D. A hoặc C.

☐ **Câu 181.** Nếu các cặp NST đều có cấu trúc khác nhau. Quá trình giảm phân tạo 512 kiểu giao tử thì hình thức trao đổi đoạn xảy ra như thế nào?

A. Trao đổi đoạn 1 điểm ở 2 cặp NST tương đồng.

B. Trao đổi đoạn 1 điểm ở 1 cặp NST tương đồng và trao đổi đoạn kép ở 1 cặp NST tương đồng khác.

C. Trao đổi chéo kép ở 2 cặp NST tương đồng.

D. Trao đổi đoạn 2 điểm không cùng lúc ở 2 trong số các cặp NST tương đồng.

☐ **Câu 182.** Trong điều kiện các cặp NST tương đồng đều có cấu trúc khác nhau. Quá trình giảm phân tạo 576 kiểu trứng thì có bao nhiêu cặp NST tương đồng trao đổi đoạn và trao đổi đoạn theo hình thức nào?

A. Trao đổi đoạn 2 điểm không cùng lúc ở 2 trong số các cặp NST tương đồng.

B. Trao đổi đoạn kép ở hai trong số các cặp NST tương đồng.

C. Trao đổi đoạn một điểm ở hai cặp NST tương đồng.

D. Trao đổi đoạn một điểm ở một cặp NST tương đồng và trao đổi đoạn kép ở một cặp NST tương đồng khác.

☐ **Câu 183.** Nếu các cặp NST đều có cấu trúc khác nhau. Quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn một điểm ở cặp tương đồng thứ nhất, trao đổi đoạn 2 điểm không cùng lúc ở một cặp tương đồng và trao đổi đoạn kép ở hai cặp NST tương đồng khác. *2 tế bào sinh tinh xảy ra trao đổi đoạn như trên sẽ tạo tối đa số kiểu giao tử theo trường hợp nào sau đây?*

A. 4 trong số 64 kiểu B. 8 trong số 6144 kiểu

C. 4 trong số 6144 kiểu D. 8 trong số 1024 kiểu

☐ **Câu 184.** Cho rằng các cặp NST, mỗi cặp đều gồm hai NST chứa tất cả các gen đồng hợp. Quá trình giảm phân xảy ra trao đổi đoạn một điểm ở tất cả các cặp NST. *3 tế bào sinh tinh xảy ra trao đổi đoạn như trên sẽ tạo tối đa bao nhiêu kiểu giao tử?*

A. 1 trong 4096 kiểu B. 6 trong 4096 kiểu

C. 12 trong 4096 kiểu D. Chỉ 1 kiểu.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

☐ **Câu 1:** Cả A, B và C (Chọn D)

☐ **Câu 2:** I, II, III, IV (Chọn B)

☐ **Câu 3:** Nuclêôxôm (Chọn C)

☐ **Câu 4:** Prôtêin và axit nuclêic. (Chọn A)

☐ **Câu 5:** Nhân đôi, phân li, tổ hợp. (Chọn B)

☐ **Câu 6:** I, IV (Chọn B)

☐ **Câu 7:** 8 phân tử histon, 146 cặp nuclêôtit. (Chọn B)

☐ **Câu 8:** Bắt đầu đóng xoắn ở kì trước, đóng xoắn tối đa ở kì giữa, tháo xoắn ở kì sau và tháo xoắn tối đa ở kì cuối. (Chọn B)

☐ **Câu 9:** Kì giữa (Chọn C)

☐ **Câu 10:** Giúp NST phân li ở kì sau và nhân đôi ở lần phân bào kế tiếp. (Chọn D)

☐ **Câu 11:** NST ở dạng kép, chưa tháo xoắn. (Chọn C)

☐ **Câu 12:** Kì trung gian, kì trước, kì giữa (Chọn C)

☐ **Câu 13:** Từ kì trung gian đến cuối kì giữa II. (Chọn A)

☐ **Câu 14:** Kì sau (Chọn B)

☐ **Câu 15:** Từ kì sau II đến kết thúc giảm phân (Chọn A)

☐ **Câu 16:** Crômatit chỉ tồn tại trong NST kép. (Chọn C)

☐ **Câu 17:** a, b, c, e, g, k (Chọn B)

☐ **Câu 18:** h, i, l (Chọn A)

☐ **Câu 19:** I, II, III và IV (Chọn D)

☐ **Câu 20:** I, II, III, IV, V và VI. (Chọn C)

☐ **Câu 21:** a (Chọn B)

☐ **Câu 22:** c (Chọn C)

☐ **Câu 23:** b (Chọn A)

☐ **Câu 24:** e (Chọn D)

☐ **Câu 25:** d (Chọn A)

☐ **Câu 26:** g (Chọn C)

☐ **Câu 27:** Hai NST giống nhau về hình thái, kích thước; một chiếc của bố, một chiếc của mẹ. (Chọn B)

☐ **Câu 28:** Tế bào sinh dưỡng ong thợ mang bộ n. (Chọn B)

☐ **Câu 29:** III (Chọn C)

☐ **Câu 30:** Chỉ một tâm động và giống nhau khi chưa bị trao đổi chéo. (Chọn C)

☐ **Câu 31:** Kì giữa và trạng thái kép. (Chọn B)

☐ **Câu 32:** Hai crômatit và eo chính. (Chọn C)

☐ **Câu 33:** ADN, eo phụ, thể kèm. (Chọn A)

☐ **Câu 34:** Tâm động, prôtêin và cánh. (Chọn A)

☐ **Câu 35:** Tổng hợp rARN. (Chọn C)

☐ **Câu 36:** Cả B và C (Chọn D)

☐ **Câu 37:** IV (Chọn A)

☐ **Câu 38:** Nuclêôxôm – sợi cơ bản – sợi nhiễm sắc – NST. (Chọn C)

☐ **Câu 39:** 7, 4, 23 và 24 (Chọn B)

☐ **Câu 40:** Nhân đôi ADN (Chọn A)

☐ **Câu 41:** Kì trung gian (Chọn C)

☐ **Câu 42:** Trung thể (Chọn C)

☐ **Câu 43:** Kì trước, kì cuối (Chọn C)

☐ **Câu 44:** I, II, IV, V, VI và VII. (Chọn B)

☐ **Câu 45:** Mỗi NST dù kép hay đơn đều chỉ có một tâm động. (Chọn A)

☐ **Câu 46:** Nhân đôi và phân li (Chọn C)

☐ **Câu 47:** Cả A và C (Chọn D)

☐ **Câu 48:** Bị chẻ dọc tại tâm động thành 2 NST đơn, sau đó phân li đồng đều về hai cực. (Chọn B)

☐ **Câu 49:** Nguyên phân (Chọn C)

☐ **Câu 50:** Nguyên phân, giảm phân, thụ tinh. (Chọn B)

☐ **Câu 51:** Kì giữa nguyên phân hay kì giữa II giảm phân. (Chọn C)

☐ **Câu 52:** Trung thể, màng tế bào, tế bào chất, NST kép và dây tơ vô sắc. (Chọn C)

☐ **Câu 53:** Kì giữa II có n NST kép ⇒ 2n = 8. (Chọn B)

☐ **Câu 54:** Kì giữa nguyên phân có 2n NST kép ⇒ 2n = 4. (Chọn B)

☐ **Câu 55:** Kì sau nguyên phân hay kì sau II giảm phân. (Chọn A)

☐ **Câu 56:** Kì sau II có n NST kép phân li thành 2n NST đơn về 2 cực tế bào. (Chọn A)

☐ **Câu 57:** Kì cuối, có cả 3 đặc điểm A, B và C. (Chọn D)

☐ **Câu 58:** III, V, XI (Chọn C)

☐ **Câu 59:** IV, XII (Chọn C)

☐ **Câu 60:** IV, VII (Chọn B)

☐ **Câu 61:** VII, VIII (Chọn A)

☐ **Câu 62:** Hoạt động VI, X. (Chọn B)

☐ **Câu 63:** I, IX, X (Chọn C)

☐ **Câu 64:** 2 tế bào con đều có 2n (Chọn C)

☐ **Câu 65:** Cả A và B (Chọn D)

☐ **Câu 66:** Cả A và B (Chọn D)

☐ **Câu 67:** Cả A và C (Chọn D)

☐ **Câu 68:** Tế bào vùng này không sinh sản nên không xảy ra ADN nhân đôi. (Chọn A)

☐ **Câu 69:** III, VII, II (Chọn C)

☐ **Câu 70:** VII, V, IV, I (Chọn B)

☐ **Câu 71:** Tế bào sinh trứng chỉ tạo một giao tử. (Chọn A)

☐ **Câu 72:** Không giống về cấu trúc. (Chọn C)

☐ **Câu 73:** Tạo 1 trứng và 3 thể định hướng sẽ bị thoái hóa. (Chọn C)

☐ **Câu 74:** Cả A và B (Chọn D)

☐ **Câu 75:** NST nhân đôi một lần ở kì trung gian. (Chọn C)

☐ **Câu 76:** Kì sau I, không đồng đều về cấu trúc. (Chọn C)

☐ **Câu 77:** Đồng đều số lượng, không đồng đều cấu trúc. (Chọn C)

☐ **Câu 78:** Cả B và C (Chọn D)

☐ **Câu 79:** Kì giữa giảm phân I, các NST kép xếp hai hàng ở mặt phẳng xích đạo. (Chọn B)

☐ **Câu 80:** 2n = 4 (Chọn B)

☐ **Câu 81:** Giun đũa. (Chọn C)

☐ **Câu 82:** Trao đổi đoạn xảy ra ở ruồi giấm cái. (Chọn B)

☐ **Câu 83:** IX (Chọn A)

☐ **Câu 84:** V (Chọn C)

☐ **Câu 85:** I, III, V, VI, VIII, X. (Chọn C)

☐ **Câu 86:** I, II, VII (Chọn A)

☐ **Câu 87:** IV, VIII (Chọn B)

☐ **Câu 88:** III, VI, X (Chọn B)

☐ **Câu 89:** II, IV, VII (Chọn A)

☐ **Câu 90:** Số histon: 30. 8 + 29 = 269. (Chọn B)

☐ **Câu 91:** $(30.\ 146 + 29.\ 50).\ 3{,}4.\ 10^{-4} = 1{,}9822\mu m$. (Chọn C)

☐ **Câu 92:** 24. 2 = 48 (Chọn C)

☐ **Câu 93:** Có 24 NST kép và 24. 2 = 48 crômatit. (Chọn A)

☐ **Câu 94:** 24, 0, 24 (Chọn B)

☐ **Câu 95:** 156, 0, 156 (Chọn B)

☐ **Câu 96:** Kì trước, NST đã nhân đôi AAaaBBbbXXYY. (Chọn C)

☐ **Câu 97:** $N_A = N_a = 3000$

Alen A: A = T = 900 ; G = X = 600(Nu)

Alen a: A = T = 1050 ; G = X = 450(Nu)

Kí hiệu gen vào kì giữa nguyên phân AAaa

⇒ A = T = 3900 ; G = X = 2100 (Nu) (Chọn C)

☐ **Câu 98:** A = T = 1950; G = X = 1050 (Nu) (Chọn B)

☐ **Câu 99:** a. 2^k (Chọn C)

☐ **Câu 100:** $a\ (2^k - 1)2n$ (Chọn C)

☐ **Câu 101:** $a\ (2^k - 1)$ (Chọn B)

☐ **Câu 102:** $5.\ 2^3 = 40$ (Chọn A)

☐ **Câu 103:** $5(2^3 - 1).\ 8 = 280$ (Chọn B)

☐ **Câu 104:** $5(2^3 - 1) = 35$ (Chọn A)

☐ **Câu 105:** 20. 8. 2 = 320 (Chọn C)

☐ **Câu 106:** $x + 3x + 6x + y = 18\ (x, y \in Z^+) \Rightarrow x = 1, y = 8$. (Chọn A)

☐ **Câu 107:** $3 \times (2^4 - 1)2n = 360 \Rightarrow 2n = 8$. (Chọn B)

☐ **Câu 108:** $5 \times (2^k - 1)6 = 90 \Rightarrow k = 2.$ (Chọn B)

☐ **Câu 109:** $a \times (2^3 - 1) = 112 \Rightarrow a = 16 = 2^4 \Rightarrow k = 4.$ (Chọn A)

☐ **Câu 110:** $16 = 2^4 = 2^0 . 2^4 = 2^1 . 2^3 = 2^2 . 2^2 = 2^3 . 2^1$ (Chọn C)

☐ **Câu 111:**

$$\left.\begin{array}{l} 10 . 2^k . 2n = 640 \\ 10 (2^k - 1) 2n = 560 \end{array}\right. \Rightarrow 2n = 8$$

☐ **Câu 112:** $2^k = 640 : 80 = 8 \Rightarrow k = 3$ (Chọn B)

☐ **Câu 113:** $20 + 40 + 80 = 140$ (Chọn A)

☐ **Câu 114:** $2^2 + 2^5 + 2^x = k^2$

$$2^x = k^2 - 36 = k^2 - 6^2 = (k + 6)(k - 6) = 2^m . 2^n$$

$$\left.\begin{array}{l} 2^m = k + 6 \\ 2^n = k = 6 \end{array}\right\} \Rightarrow 2^m - 2^n = 12$$

$$2^n (2^{m-n} - 1) = 12 = 2^2 . 3$$

$2^n = 2^2 \Rightarrow n = 2, m = 4 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow 2^2 + 2^5 + 2^6 = 100$ (Chọn C)

☐ **Câu 115:** Số tế bào tham gia nguyên phân lần cuối: $640 : 40 = 16 = 2^4$

$\Rightarrow$ Các tế bào đang nguyên phân lần thứ năm. (Chọn C)

☐ **Câu 116:** 640 và 16 (Chọn B)

☐ **Câu 117:** $4 . 2^{2k} + 4 . 2^k = 288$

$\Rightarrow 2^k (2^k + 1) = 72 = 2^3 . 9; 2^k = 2^3 \Rightarrow 2k = 6; k = 3.$ (Chọn B)

☐ **Câu 118:** $[4(2^6 - 1) + 4 (2^3 - 1)]2n = 3920 \Rightarrow 2n = 14.$ (Chọn C)

☐ **Câu 119:** Gọi k: Số đợt nguyên phân của tế bào ($k \in Z^+$)

Ta có: $(2^k + 2^{2k} + 2^{4k} - 3) = 273$

$$2^k (1 + 2^k + 2^{3k}) = 276 = 2^2 . 9$$

$2^k = 2^2 \Rightarrow k = 2, 2k = 4, 4k = 8.$ (Chọn A)

☐ **Câu 120:** Gọi a, b, c lần lượt là số đợt nguyên phân của các tế bào I, II, III ($a, b, c \in Z^+$ và $a < b < c$)

Ta có: $2^a + 2^b + 2^c = 168$

$\Rightarrow 2^a (1 + 2^{b-a} + 2^{c-a}) = 168 = 2^3 . 21; 2^a = 2^3 \Rightarrow a = 3.$

$2^b + 2^c = 168 - 2^a = 168 - 8 = 160.$

$2^b (1 + 2^{c-b}) = 160 = 2^5 . 5.$

$2^b = 2^5 \Rightarrow b = 5 ; 2^c = 160 - 2^5 = 128 = 2^7 \Rightarrow c = 7.$ (Chọn A)

☐ **Câu 121:** Thời gian của chu kì nguyên phân lớn hay bé không phụ thuộc vào bậc thang tiến hóa của loài. (Chọn A)

☐ **Câu 122:** Kết thúc 30 phút, tế bào đã nguyên phân một lần $\Rightarrow$ môi trường cần cung cấp 16 NST. Sau 70 phút = (30 + 30 + 10) $\Rightarrow$ tế bào đang ở cuối kì trung gian lần nguyên phân thứ ba, lúc đó NST đã nhân đôi 3 lần

$\Rightarrow$ môi trường cần cung cấp: $(2^3 - 1) . 16 = 112$ NST. (Chọn C)

☐ **Câu 123:** Chu kì nguyên phân tỉ lệ nghịch với số lần nguyên phân. Gọi k: số đợt nguyên phân của tế bào A, 2k là số đợt nguyên phân của tế bào B, $k \in Z^+$).

Ta có: $2^k + 2^{2k} = 272$

$$2^k (1 + 2^k) = 272 = 2^4 . 17.$$

$$2^k = 2^4 \Rightarrow k = 4 ; 2k = 8.$$

(Chọn A)

☐ **Câu 124:** Các tế bào đều mang bộ (n) (Chọn C)

☐ **Câu 125:** 4a và a. 2n (Chọn B)

☐ **Câu 126:** a, 3a và a. 2n (Chọn B)

☐ **Câu 127:** 3a và 3a (Chọn A)

☐ **Câu 128:** + Số tế bào sinh ra sau nguyên phân: $3 . 2^9 = 1536.$

+ Số tế bào con thực hiện giảm phân: 1536. 1,5625% = 24

+ Số giao tử đực: 24. 4 = 96 ; số giao tử cái: 24. 1 = 24. (Chọn C)

☐ **Câu 129:** 24. 8 = 192 (Chọn B)

☐ **Câu 130:** Sau lần phân bào thứ nhất có 24. 2 = 48 tế bào

$\Rightarrow$ Số NST đơn = số tâm động = 48. 8 = 384. (Chọn A)

☐ **Câu 131:** Số NST bị thoái hóa nằm trong các thể định hướng và bằng:

24. 3. 4 = 288. (Chọn C)

☐ **Câu 132:** Số giao tử: 448 : 7 = 64

+ Nếu là tế bào sinh hạt phấn: 64 : 4 = 16 tế bào.

+ Nếu là tế bào sinh noãn: 64 : 1 = 64 tế bào. (Chọn C)

☐ **Câu 133:** 3 lần nhân đôi trong nguyên phân; 1 lần nhân đôi ở giảm phân.

(Chọn B)

☐ **Câu 134:** 2^{n-1} cách (Chọn C)

☐ **Câu 135:** 1 trong 2^{n-1} cách (Chọn C)

☐ **Câu 136:** 2^n kiểu (Chọn A)

☐ **Câu 137:** 2 trong số 2^n hay 1 trong số 2^n. (Chọn B)

☐ **Câu 138:** 2^{n-a} (Chọn A)

☐ **Câu 139:** AAaaBBbbDDdd. (Chọn B)

☐ **Câu 140:** Hoặc A hoặc B (Chọn C)

☐ **Câu 141:** 8 kiểu. (Chọn C)

☐ **Câu 142:** 2 trong 8 (Chọn B)

☐ **Câu 143:** 1 trong 8. (Chọn C)

☐ **Câu 144:** Chỉ một số được thụ tinh. (Chọn B)

☐ **Câu 145:** Số tế bào sinh tinh $2^5 = 32$

Số tinh trùng: $32 \times 4 = 128 \Rightarrow$ Số hợp tử 128. 6,25% = 8. (Chọn A)

☐ **Câu 146:** Số tế bào con sau nguyên phân: $2^7 = 128$.

Số trứng sinh ra: $128 : 2 = 64$.

$\Rightarrow$ Hiệu suất thụ tinh của trứng: $(16 : 64)\ 100\% = 25\%$. (Chọn B)

☐ **Câu 147:** Gọi 2n là bộ NST lưỡng bội ($n \in Z^+$)

$$\left.\begin{array}{ll} \frac{1}{2}.\ 5.\ 2^k.\ 2n = 320 \Rightarrow 5.\ 2^k.\ 2n = 640 & (1) \\ 5\ (2^k - 1).\ 2n = 620 & (2) \end{array}\right\} \Rightarrow 2n = 4$$

(Chọn C)

☐ **Câu 148:** $2^k = 640 : 20 = 32 \Rightarrow k = 5$ (Chọn C)

☐ **Câu 149:** + Số tế bào tham gia giảm phân: 80

+ Số giao tử sinh ra: $\dfrac{40 \times 100}{12,5} = 320$

+ Số giao tử được tạo ra từ 1 tế bào: $320 : 80 = 4$ (Chọn B)

☐ **Câu 150:** Xét 1 cặp tương đồng, khi trao đổi đoạn tạo 4 kiểu giao tử.

Vậy có $2^{n-k}.\ 4^k = 2^{n+k}$ kiểu. (Chọn C)

☐ **Câu 151:** Mỗi cặp tương đồng, khi trao đổi đoạn không cùng lúc, tạo 6 kiểu giao tử.

+ Vậy số kiểu trứng của loài: $2^{n-k}.\ 6^k = 2^n.\ 3^k$ kiểu. (Chọn A)

☐ **Câu 152:** Mỗi cặp tương đồng, khi trao đổi chéo kép, tạo 8 kiểu giao tử. Vậy số kiểu giao tử của loài: $2^{n-k}.\ 8^k = 2^{n+2k}$ kiểu. (Chọn A)

☐ **Câu 153:** 4 trong tổng số kiểu tinh trùng của loài. (Chọn C)

☐ **Câu 154:** $2^n - 256 = 2^8 \Rightarrow n = 8$; $2n = 16$. (Chọn B)

☐ **Câu 155:** $2^{8+1} - 2^8 = 2^8 = 256$. (Chọn A)

☐ **Câu 156:** $2^8.\ 3^2 = 256.\ 9 = 2304$ kiểu (Chọn A)

☐ **Câu 157:** $2^{8+4} = 2^{12} = 4096$ kiểu (Chọn C)

☐ **Câu 158:** $1024 = 2^{10} = 2^{8+2} \Rightarrow$

+ Nếu trao đổi đoạn 1 điểm sẽ xảy ra ở 2 cặp

+ Nếu trao đổi đoạn kép sẽ xảy ra ở 1 cặp. (Chọn C)

☐ **Câu 159:** $2^{n+1}.\ 2^n = 512 = 2^9$; $(n + 1) + n = 9 \Rightarrow 2n = 8$ (Chọn B)

☐ **Câu 160:** $C_n^k = \dfrac{n!}{k!(n-k)!}$ (Chọn C)

☐ **Câu 161:** $\dfrac{C_n^k}{2^n}$ (Chọn C)

☐ **Câu 162:** $\dfrac{1}{2^n}$ (Chọn B)

☐ **Câu 163:** $\dfrac{C_n^{k1}.C_n^{k2}}{4^n}$ (Chọn A)

☐ **Câu 164:** $C_n^2 = \dfrac{n!}{2!(n-2)!} = \dfrac{n(n-1)}{2} = 28$

$n^2 - n - 56 = 0$ Giải ra và chọn $n = 8$; $2n = 16$. (Chọn A)

☐ **Câu 165:** $C_8^0 = \dfrac{8!}{0!8!} = 1$ (Chọn D)

☐ **Câu 166:** $\dfrac{C_8^3}{2^8} = \dfrac{\frac{8!}{3!5!}}{256} = \dfrac{8.7}{256} = \dfrac{56}{256}$ (Chọn B)

☐ **Câu 167:** $\dfrac{C_8^1.C_8^2}{2^8.2^8} = \dfrac{224}{2^{16}}$ (Chọn A)

☐ **Câu 168.** + Số tế bào con sinh ra từ hợp tử ba: $128 : 16 = 8 = 2^3$.

+ Vậy hợp tử thứ ba đã nguyên phân 3 lần.

+ Số tế bào con sinh ra từ cả 3 hợp tử: $448 : 16 = 28$ tế bào.

+ Số tế bào con sinh ra từ hợp tử thứ nhất và thứ hai: $28 - 8 = 20$ tế bào.

+ Gọi a: Số tế bào con của hợp tử thứ nhất.

4a: Số tế bào con của hợp tử thứ hai. ($a \in Z^+$).

+ Ta có: $a + 4a = 20 \Rightarrow a = 4$; $4a = 16$.

+ Hợp tử thứ nhất nguyên phân 2 lần; hợp tử thứ hai nguyên phân 4 lần.

(Chọn D)

☐ **Câu 169.** Số tế bào xuất hiện qua các thế hệ:

$(2^3 - 1) + (2^5 - 1) + (2^4 - 1) = 53$ (Chọn B)

☐ **Câu 170.** Gọi x và 2x lần lượt là số lần nguyên phân của tế bào I và II (x là số nguyên dương)

+ Ta có: $2^x + 2^{2x} = 72 \Leftrightarrow 2^x\ (1 + 2^x) = 72 = 2^3 \times 9$

$2^x = 2^3 \Rightarrow x = 3$; $2x = 6$ (Chọn A)

☐ **Câu 171.** + Chu kì nguyên phân của tế bào I: $150 : 3 = 50$ phút

+ Chu kì nguyên phân của tế bào II:

$150 : 6 = 25$ phút (Chọn B)

Câu 172. + Gọi k, 3k lần lượt là số lần nguyên phân của tế bào X và Y.

2n: Bộ lưỡng bội ($k, n \in Z^+$).

+ $[(2^{3k} - 1) + (2^k - 1)]\ 2n = 3108$.

$$2n = \frac{3108}{2^{3k} - 1 + 2^k - 1} \geq 2$$

$3108 \geq 2\,[(2^{3k} - 1) + (2^k - 1)]$

$1554 \geq 2^{3k} - 1 + 2^k - 1.$

$1556 \geq 2^{3k} + 2^k \geq 2\sqrt{2^{3k}.2^k}$

$778 \geq \sqrt{2^{4k}} = \sqrt{(2^{2k})^2} = 2^{2k}$

$(27)^2 \geq 2^{2k} \Leftrightarrow 27 \geq 2^k \Rightarrow 1 \leq k \leq 4.$

k	1	2	3	4
$2n = \dfrac{3108}{2^{3k} - 1 + 2^k - 1}$	388,5	47,09	6	0,75
Nghiệm	/////////	/////////	Chọn	////////

Vậy 2n = 6. (Chọn C)

☐ **Câu 173.** Số đợt nguyên phân của tế bào X bằng 3

Số đợt nguyên phân của tế bào Y bằng 9 (Chọn A)

☐ **Câu 174.** + Gọi x là số lần nguyên phân của tế bào C ($x \in Z^+$)

+ Gọi k là số nguyên dương

+ Ta có: $2^2 + 2^5 + 2^x = k^2$

$36 + 2^x = k^2$

$2^x = k^2 - 36 = k^2 - 6^2 = (k + 6)(k - 6).$

+ Đặt $2^a = k + 6$; $2^b = k - 6$ ($a, b \in Z^+$, $a > b$ và $x = a + b$)

+ $k + 6 = 2^a$ (1)

$k - 6 = 2^b$ (2)

Suy ra $2^a - 2^b = 12$ (3)

$2^b(2^{a-b} - 1) = 12 = 2^2 \times 3$

$2^b = 2^2 \Rightarrow b = 2$

+ Từ (3) $\Rightarrow 2^a = 12 + 2^2 = 16 = 2^4 \Rightarrow a = 4$

+ Vậy, $x = a + b = 4 + 2 = 6$

+ Số NST đơn môi trường cần cung cấp cho cả ba tế bào nguyên phân:

$[(2^2 - 1) + (2^5 - 1) + (2^6 - 1)] \times 6 = 582$ NST (Chọn B)

☐ **Câu 175.** + Gọi x, y, z, t lần lượt là số nguyên phân của các tế bào (x, y, z, t đều nguyên dương)

+ Theo đề, x, y, z, t tỉ lệ với $\frac{3}{4} : 1\frac{1}{4} : 2 : 3$ nghĩa là tỉ lệ với 3, 5, 8, 12

+ Ta có: $\frac{x}{3} = \frac{y}{5} = \frac{z}{8} = \frac{t}{12} \Rightarrow y = \frac{5}{3}x$; $z = \frac{8}{3}x$; $t = 4x$

Suy ra: $2^x + 2^{\frac{5}{3}x} + 2^{\frac{8}{3}x} + 2^{4x} = 4392$ (*)

+ Vì số tế bào con sinh ra từ một tế bào là số của lũy thừa 2 nên x phải chia hết cho 3.

+ Đặt $\frac{x}{3} = a$ (a nguyên dương)

+ Từ (*) $\Rightarrow 2^{3a} + 2^{5a} + 2^{8a} + 2^{12a} = 4392$

$2^{3a}(1 + 2^{2a} + 2^{5a} + 2^{9a}) = 4392 = 2^3 \times 549$

$2^{3a} = 3 \Rightarrow a = 1$

+ Vậy, x = 3; y = 5; z = 8; t = 12 (Chọn C)

☐ **Câu 176.** + Trong cùng một thời gian, chu kì nguyên phân càng dài, số lần nguyên phân càng ít và tốc độ nguyên phân càng chậm.

+ Gọi k: Số lần nguyên phân của hợp tử A.

2k: Số lần nguyên phân của hợp tử B.

3k: Số lần nguyên phân của hợp tử C. ($k \in Z^+$).

+ Ta có: $2^k + 2^{2k} + 2^{3k} = 84.$

$2^k(1 + 2^k + 2^{2k}) = 84 = 2^2.21.$

$2^k = 2^2 \Rightarrow k = 2$; $2k = 4$; $3k = 6$.

+ Vậy, hợp tử A nguyên phân 2 lần.

B nguyên phân 4 lần

C nguyên phân 6 lần. (Chọn A)

☐ **Câu 177.** Gọi 2n là bộ NST lưỡng bội ($n \in Z^+$).

Ta có: $(2^2 - 1).2n + (2^4 - 1).2n + (2^6 - 1).2n = 648.$

$2n = 648 : (3 + 15 + 63) = 8.$ (Chọn B)

☐ **Câu 178.** Gọi k: Số đợt nguyên phân của hợp tử

2n: Bộ NST lưỡng bội của loài ($k, n \in Z^+$)

Ta có: $1{,}5625\% \times 2^k = 1 \Rightarrow k = 6$

$(2^k - 1) \times 2n = 756 \Rightarrow 2n = 756 : (2^6 - 1) = 12 \Rightarrow n = 6$

+ Gọi a: Số cặp NST tương đồng mà mỗi cặp đều gồm 2 NST cấu trúc giống nhau ($a \in Z^+$ và $a \leq n$)

+ Ta có: $2^{6-a} = 64 - 48 = 16 = 2^4 \Leftrightarrow 6 - a = 4 \Rightarrow a = 2$

+ Vậy, có 2 cặp NST tương đồng cấu trúc giống nhau. (Chọn D)

☐ **Câu 179.** $128 = 2^7 = 2^{6-2+3}$

Vậy, quá trình trao đổi đoạn 1 điểm xảy ra ở 3 cặp NST tương đồng cấu trúc khác nhau. (Chọn A)

☐ **Câu 180.** $256 = 2^8 = 2^{6+2}$

+ Vậy, có thể xảy ra trao đổi đoạn kép ở 1 cặp NST tương đồng hoặc trao đổi đoạn một điểm ở hai cặp NST tương đồng. (Chọn D)

❑ **Câu 181.** $512 = 2^9 = 2^4 \times 2^2 \times 2^3$

+ Vậy, đã xảy ra trao đổi đoạn một điểm ở 1 cặp tương đồng và trao đổi chéo kép ở một cặp tương đồng khác. (Chọn B)

❑ **Câu 182.** $576 = 2^6 \times 2^2$

+ Vậy, đã xảy ra trao đổi đoạn hai điểm không cùng lúc ở 2 trong số các cặp NST tương đồng. (Chọn A)

❑ **Câu 183.** + Trong điều kiện xảy ra trao đổi đoạn, tế bào sinh tinh thứ nhất tạo 4 kiểu giao tử; tế bào sinh tinh thứ hai tạo 4 kiểu giao tử khác. Suy ra, 2 tế bào sinh tinh tạo tối đa 8 kiểu giao tử.

+ Tổng số kiểu tinh trùng của loài: $2^{6-4} \times 4 \times 66 \times 8^2 = 6144$ kiểu.

+ Vậy, có 8 trong số 6144 kiểu. (Chọn B)

❑ **Câu 184.** + Xét cặp NST tương đồng gồm hai NST cấu trúc giống nhau, khi xảy ra trao đổi đoạn dù hình thức nào cũng sẽ chỉ tạo ra 1 kiểu giao tử.

+ Xét cả n cặp như trên, số kiểu giao tử là $1^6 = 1$ kiểu duy nhất. (Chọn D)

○ PHẦN 2

ĐỘT BIẾN NHIỄM SẮC THỂ

A. CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN

❑ **Câu 1:** Thế nào là đột biến, đột biến nhiễm sắc thể (NST), thể đột biến; các nguyên nhân dẫn đến đột biến NST.

Gợi ý trả lời

1. Các khái niệm

a. Đột biến: là những biến đổi trong cấu trúc di truyền của tế bào gồm đột biến gen và đột biến NST.

b. Đột biến NST: là những biến đổi về cấu trúc hay số lượng NST.

c. Thể đột biến: là những biểu hiện thành kiểu hình của đột biến.

Ví dụ: Đứt đoạn NST thứ 21 (đột biến) sẽ mắc bệnh ung thư máu (thể đột biến).

2. Nguyên nhân dẫn đến đột biến NST.

a. Nguyên nhân bên ngoài: Do tác động các nhân tố vật lí, hóa học, sinh học của môi trường.

– Các nhân tố vật lí: Tia phóng xạ, tia X, tia tử ngoại, chùm nơtron, sốc nhiệt, li tâm siêu tốc.

– Các nhân tố hóa học: Các chất độc, chất gây mê, chất kích thích như: EMS, NMU, 5BU, điôxin, cônsixin ...

– Tác nhân sinh học như một số virut.

b. Nguyên nhân bên trong: Do các biến đổi sinh lí, sinh hóa ở môi trường trong tế bào.

❑ **Câu 2:** Trình bày các dạng, cơ chế, hậu quả của đột biến cấu trúc NST.

Gợi ý trả lời

Có 4 dạng: mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn.

1. Mất đoạn: (Đứt đoạn)

a. Cơ chế: Một đoạn nào đó của NST bị đứt làm số lượng gen giảm. Đoạn bị đứt không có tâm động, có thể đầu mút hay giữa cánh.

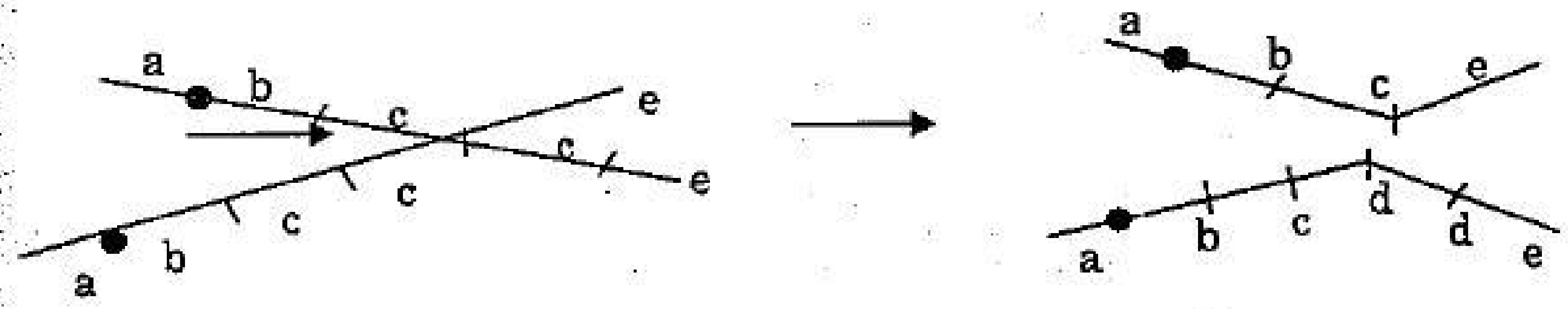
– Đứt đoạn xuất hiện do tổn thương cơ bản hay sự phân li không bình thường của NST xảy ra trong phân bào.

b. Hậu quả: Làm giảm sức sống hoặc gây chết.

Ví dụ: Đứt đoạn NST 21 ở người gây bệnh ung thư máu.

2. Lặp đoạn: (Thêm đoạn).

a. Cơ chế: Một đoạn nào đó của NST được lặp thêm một hay nhiều lần do một đoạn bị đứt, nối xen vào NST tương đồng hoặc do tiếp hợp không bình thường hay trao đổi đoạn không bình thường giữa các crômatit trong phân bào.



(Cơ chế mất đoạn d và cơ chế lặp đoạn d).

b. Hậu quả: Làm tăng số lượng gen trên NST, gây các hậu quả khác nhau hoặc tăng hoặc giảm cường độ biểu hiện các tính trạng.

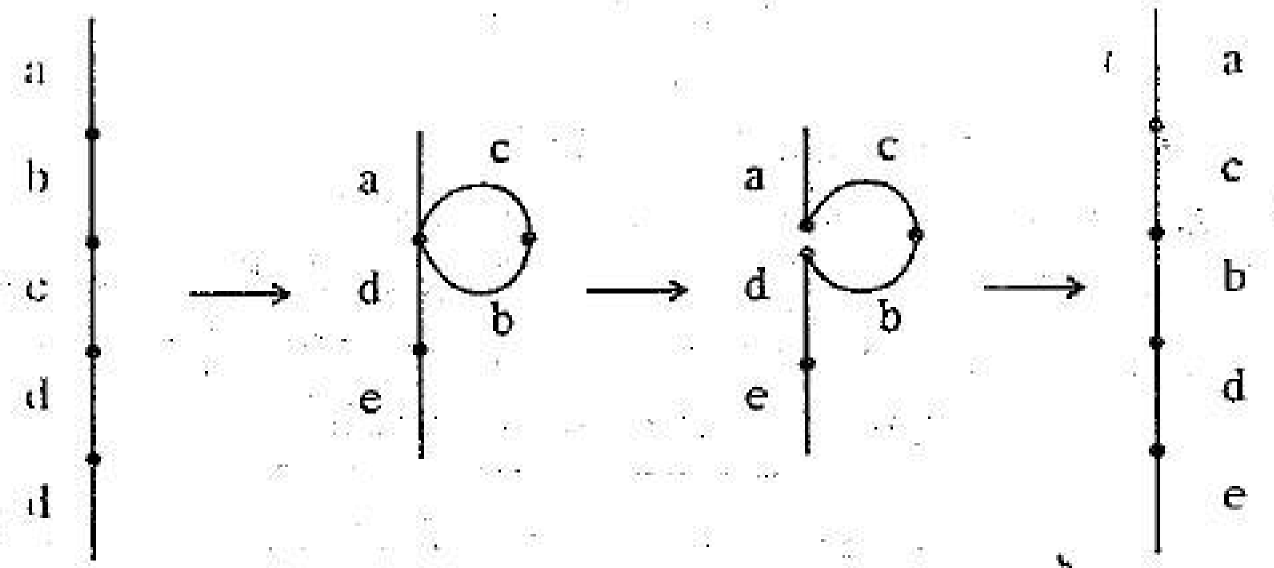
Ví dụ 1: Ở ruồi giấm lặp đoạn 16A 1 lần làm mắt lồi thành dẹp, nếu lặp 2 lần mắt sẽ rất dẹp.

Ví dụ 2: Lúa Đại mạch, lặp đoạn làm tăng hoạt tính của enzim amylase, làm tăng hiệu quả sản xuất bia.

3. Đảo đoạn:

a. Cơ chế: Một đoạn nào đó của NST. bị đứt ra, quay ngược 180° và gắn lại vào NST. đó. Đoạn đảo có thể có hoặc không mang tâm động.

LTĐH CẤP TỐC TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN



(Cơ chế đảo đoạn bc thành cb).

– Đảo đoạn xuất hiện do sự phân bào bất thường.

b. Hậu quả: Làm thay đổi trật tự phân bố các gen trên NST, làm kiểu gen trở nên đa dạng, phong phú giữa các nòi trong loài.

– Đảo đoạn ít ảnh hưởng đến sức sống của sinh vật.

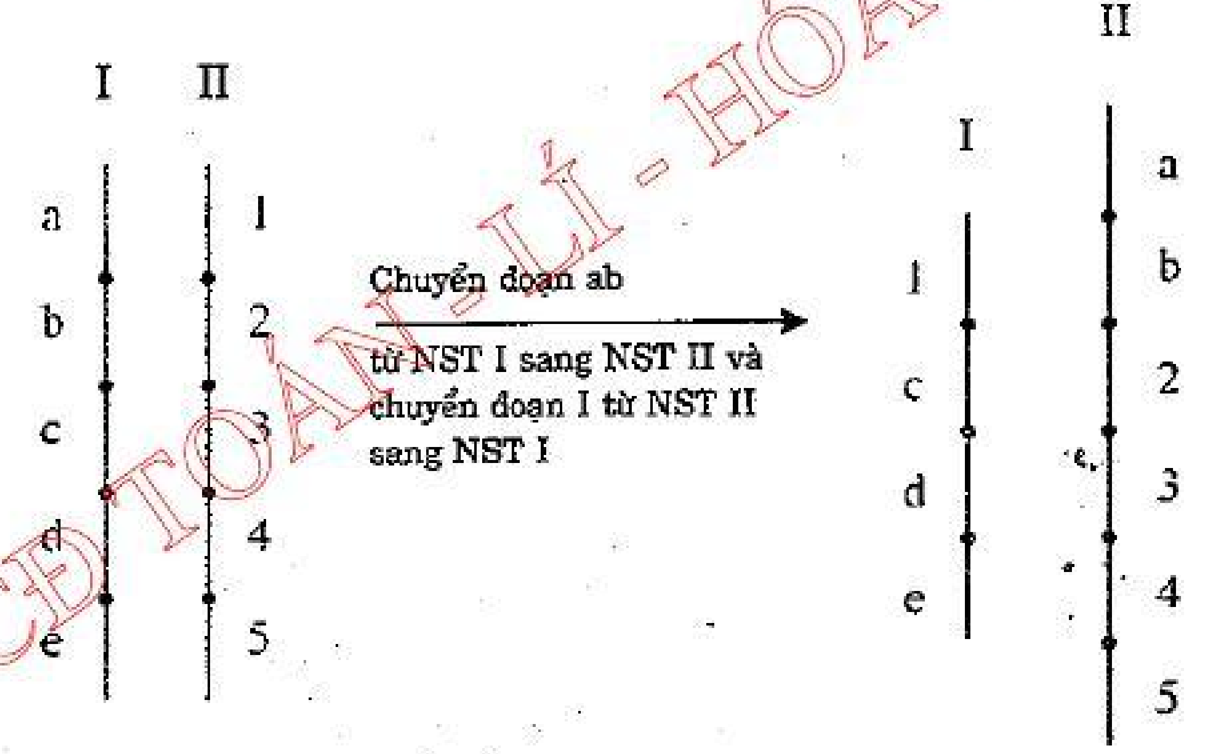
Ví dụ: Ở một loài ruồi giấm, những đoạn đảo trên NST số 3 tạo ra các nòi có khả năng thích nghi với những điều kiện nhiệt độ khác nhau của môi trường.

4. Chuyển đoạn:

a. Cơ chế:

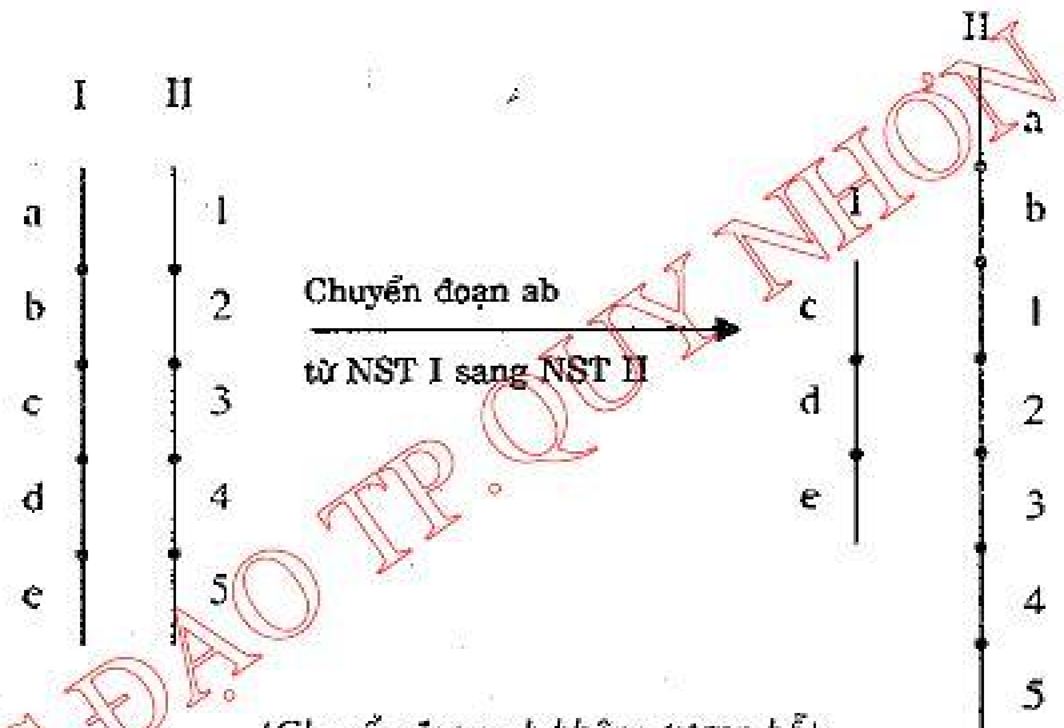
– Chuyển đoạn trên một NST : Một đoạn nào đó của NST bị đứt ra rồi gắn vào vị trí khác của NST đó.

– Chuyển đoạn tương hỗ: Là trường hợp 2 đoạn không tương đồng của NST trao đổi cho nhau.



(Chuyển đoạn tương hỗ)

– Chuyển đoạn không tương hỗ: Một đoạn của NST này đứt ra, chuyển sang gắn trên một NST khác.



(Chuyển đoạn ab không tương hỗ)

b. Hậu quả:

– Phân bố lại các gen trên NST, làm cho một số gen trong nhóm gen liên kết này chuyển sang nhóm gen liên kết khác.

– Sự chuyển đoạn lớn thường gây chết hay làm mất khả năng sinh sản, chuyển đoạn nhỏ ít ảnh hưởng đến sức sống.

– Người ta ứng dụng về chuyển đoạn nhỏ trong kỹ thuật di truyền.

❑ **Câu 3:** Nêu rõ về đột biến thể dị bội. Nêu cơ chế và hậu quả các trường hợp đột biến thể dị bội.

Gợi ý trả lời

1. Khái niệm về thể dị bội

– Là trường hợp biến đổi số lượng của một hay vài cặp NST trong tế bào.

– Bình thường, trong tế bào 2n, mỗi cặp có 2 NST nhưng vì nguyên nhân nào đó tăng lên 3 (thể ba nhiễm), giảm xuống 1 (thể một nhiễm), tăng lên ≥ 4 (thể đa nhiễm), không còn NST nào của cặp đó (thể khuyết nhiễm).

– Trong các dạng trên, thường gặp hơn là dạng ba và một nhiễm ($2n \pm 1$):

2. Cơ chế và hậu quả các trường hợp đột biến thể dị bội

* Đột biến thể lệch bội xuất hiện do rối loạn cơ chế phân li NST ở một hay vài cặp nào đó trong quá trình giảm phân

Ví dụ: P: 2n × 2n

GP: (n + 1) (n – 1) n

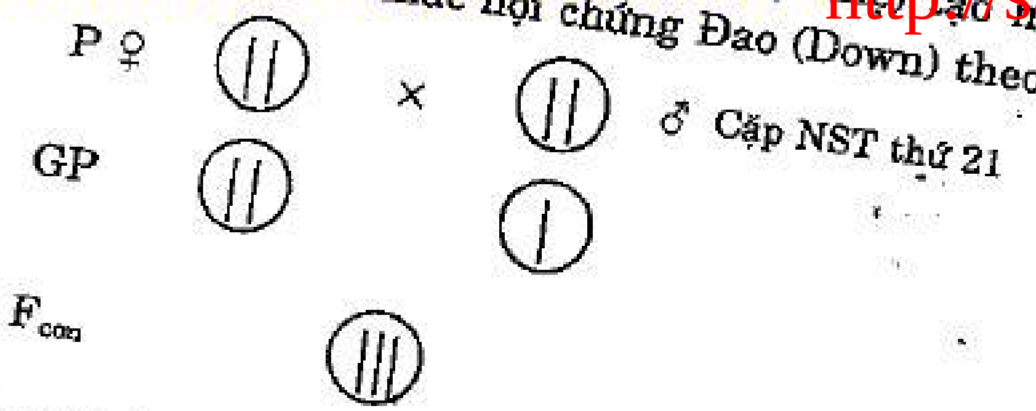
F_{con}: $2n + 1$ $2n - 1$

(Thể ba nhiễm) (Thể một nhiễm)

a. Biến đổi số lượng cặp NST thứ 21 ở người.

* *Cơ chế:* Trong quá trình giảm phân ở cơ thể mẹ (hoặc bố) cặp NST thứ 21 không phân li đã tạo ra giao tử bất thường có đến hai NST thứ 21. Loại giao tử

… tạo hợp tử có ba NST … người mắc hội chứng Đao (Down) theo sơ đồ sau:



* *Hậu quả:* Hợp tử có 3 NST thứ 21 phát triển thành người mắc hội chứng Đao.

Về hình thái: lùn, chân tay và cổ ngắn, khuôn mặt tròn, lông mày lông mi thưa và ngắn, 2 mắt cách xa nhau, lưỡi dày và dài, gáy lớn.

Về thần kinh: kém phát triển và bị chứng si đần.

Về sinh sản: cơ quan sinh dục không phát triển, vô sinh.

b. Biến đổi số lượng 1 cặp NST giới tính:

* *Cơ chế:* Trong quá trình giảm phân của mẹ, cặp NST giới tính không phân li đã tạo ra giao tử bất thường XX và O, loại giao tử này thụ tinh với giao tử bình thường của bố là X và Y đã tạo ra các hợp tử bất thường về NST giới tính như XXX, XO, XXY, YO theo sơ đồ sau:

	X	Y
XX	XXX	XXY
O	XO	YO

* *Hậu quả:*

+ XXX: Nữ, mắc hội chứng 3X, buồng trứng và dạ con kém phát triển, kinh nguyệt không đều, khó có con.

+ XO: Nữ, mắc hội chứng Tơcnơ, lùn, buồng trứng và dạ con không phát triển, âm đạo hẹp, si đần, vô sinh.

+ XXY: Nam, mắc hội chứng Claiphentơ, mù màu, rất cao, si đần, tinh hoàn nhỏ và vô sinh.

+ YO: Chết trong phôi.

– Ngoài ra các đột biến lệch bội khác ở cặp 13 – 15; 16 – 18 gây dị tật tai thấp, hàm bé; trẻ em có tiếng khóc như mèo kêu, chết yếu ... Nói chung các đột biến lệch bội đa phần làm giảm sức sống của sinh vật.

☐ **Câu 4:** Đa bội thể là gì? Cơ chế phát sinh tứ bội thể, tam bội thể. Nêu đặc điểm và các ví dụ về thể đa bội. Ứng dụng của đa bội thể.

Gợi ý trả lời

1. Thể đa bội: Là trường hợp số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng tăng lên theo bội số của n như 3n, 4n, 5n, 6n ...

+ 3n, 5n ... gọi là đa bội lẻ.

+ 4n, 6n ... gọi là đa bội chẵn.

2. Cơ chế hình thành thể đa bội

a. Các phương pháp hình thành thể tứ bội:

+ *Phương pháp 1:* Gây rối loạn cơ chế phân li NST trong nguyên phân:

– Bộ NST 2n của tế bào nhân đôi nhưng không phân li tạo tế bào tứ bội (4n).

$$2n \xrightarrow{\text{Nhân đôi nhưng không phân li}} 4n$$

– Nếu đột biến trên xảy ra tại hợp tử, sẽ phát triển thành cơ thể tứ bội.

– Nếu đột biến trên xảy ra tại cơ quan sinh dưỡng sẽ tạo nên cành tứ bội trên cây lưỡng bội (thể khảm).

+ *Phương pháp 2:* Gây rối loạn cơ chế phân li NST trong giảm phân:

– Trong quá trình giảm phân, bộ NST đã nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau sẽ tạo giao tử có 2n. Các loại giao tử này thụ tinh với nhau sẽ tạo hợp tử có 4n phát triển thành cơ thể tứ bội.

P ♀ 2n × ♂ 2n
GP : 2n 2n
F_1 : 4n

+ *Phương pháp 3:* Cho giao phối giữa các cơ thể 4n với nhau:

– Cơ thể 4n giảm phân bình thường tạo giao tử 2n, các giao tử 2n thụ tinh sẽ tạo hợp tử 4n.

P : ♀ 4n × ♂ 4n.
GP : 2n 2n
F_1 : 4n.

b. Các phương pháp hình thành thể tam bội

+ *Phương pháp 1:* Rối loạn cơ chế phân li NST trong giảm phân:

– Trong quá trình giảm phân, một trong hai bên bố mẹ tạo giao tử bất thường 2n, loại giao tử này thụ tinh với giao tử bình thường có n, tạo hợp tử 3n phát triển thành thể tam bội theo sơ đồ sau:

P : 2n × 2n
GP : 2n n
F_1 : 3n

+ *Phương pháp 2:* Giao phối giữa cá thể 4n với 2n.

– Cá thể 4n tạo giao tử bình thường 2n.

– Cá thể 2n tạo giao tử bình thường n.

– Sự thụ tinh giữa 2 loại giao tử trên tạo hợp tử có 3n.

P : 4n × 2n
GP : 2n n
F_1 : 3n.

3. Đặc điểm của thể đa bội:

– Chỉ xuất hiện ở thực vật, không tìm thấy ở động vật.

– Tế bào lớn vì tăng số lượng NST do vậy các cơ quan, bộ phận của thể đa bội có kích thước lớn, dễ nhận thấy bằng mắt thường.

– Thể đa bội sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh, sức sống cao, năng suất cao, phẩm chất tốt. Do vậy người ta thường gây đột biến đa bội thể nhân tạo để tăng năng suất cây trồng.

– Trong các dạng đa bội, thể đa bội chẵn tạo giao tử bình thường nên có thể sinh sản hữu tính. Thể đa bội lẻ vì rối loạn cơ chế phân li NST trong giảm phân nên không tạo giao tử được và nếu có thì giao tử có sức sống yếu, không tham gia thụ tinh nên chỉ có thể cho sinh sản vô tính.

4. Các ví dụ về thể đa bội:

+ Dương liễu 3n sinh trưởng nhanh, cây lớn, gỗ tốt hơn so với dương liễu 2n.

+ Nho tam bội không hạt, quả lớn.

+ Củ cải đường 3n, 4n có củ lớn, hàm lượng đường rất cao.

+ Dưa hấu 4n quả lớn, ít hạt, lượng đường và tinh bột nhiều.

+ Rau muống 4n có năng suất rất cao: 300 tạ/ha/1năm.

5. Ứng dụng của đa bội thể:

– Vì các cơ quan, bộ phận của thể đa bội lớn nên con người gây đột biến đa bội thể nhân tạo để tăng năng suất cây trồng.

Ví dụ: Dùng cônsixin nồng độ 0,1% – 0,2% cản trở thoi vô sắc xuất hiện, làm trở ngại sự phân li NST. tạo thể 4n.

– Khắc phục tính bất thụ của con lai trong phép lai xa:

Ví dụ: Thí nghiệm của Cacpêsênkô (1927):

Lai giữa cải củ (2n = 18) với cải bắp (2n = 18), tạo cải lai củ – bắp có 2n = 18 bất thụ. Dùng Cônsixin tứ bội hóa tạo ra loài mới cải củ – bắp hữu thu, mang bộ NST song nhị bội 4n = 36.

☐ **Câu 5:** So sánh đột biến NST với đột biến gen.

Gợi ý trả lời

1. Giống nhau

– Đều bị biến đổi vật chất di truyền do tác nhân gây đột biến tác động.

– Đều biểu hiện đột ngột, gián đoạn, riêng lẻ, vô hướng, và di truyền được cho thế hệ sau.

– Phần lớn đều có hại, một số ít có lợi hoặc trung tính.

– Đều là nguồn nguyên liệu cung cấp cho quá trình tiến hóa và chọn giống.

– Đều góp phần làm tăng tính đa dạng cho loài.

2. Khác nhau

Đột biến gen	Đột biến NST
– Biến đổi vật chất di truyền cấp độ phân tử.	– Biến đổi vật chất di truyền cấp độ tế bào.
– Xảy ra do sự nhân đôi ADN sai ở một điểm nào đó trong ADN.	– Xảy ra do sự phân li không bình thường của NST ở kì sau.
– Thể đột biến xuất hiện tùy thuộc kiểu gen.	– Thể đột biến xuất hiện ở tất cả các dạng đột biến.
– Ít ảnh hưởng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể nên là nguồn nguyên liệu chủ yếu của quá trình tiến hóa và chọn giống.	– Ảnh hưởng lớn đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể, có vai trò nhất định trong tiến hóa và chọn giống thực vật.
– Không thể phát hiện bằng mắt thường và kính hiển vi.	– Có thể nhìn thấy dưới kính hiển vi và các biểu hiện trên cơ thể.

☐ **Câu 6:** So sánh biến dị tổ hợp và đột biến.

Gợi ý trả lời

1. Giống nhau

– Đều là biến dị di truyền.

– Đều liên quan đến vật chất di truyền.

– Đều xuất hiện cá thể, riêng lẻ, vô hướng.

– Đều làm xuất hiện kiểu hình mới chưa có ở thế hệ trước, nên đều làm tăng tính đa dạng cho loài.

– Đều là nguồn nguyên liệu cung cấp cho quá trình chọn giống và tiến hóa.

2. Khác nhau:

Biến dị tổ hợp	Đột biến
– Do quá trình giao phối	– Do các tác nhân gây đột biến
– Gen không biến đổi nhưng do cơ chế phân li độc lập, tổ hợp tự do của NST. dẫn đến phân li và tổ hợp các gen. Do hoán vị gen và tương tác gen.	– Do rối loạn cơ chế nhân đôi ADN, phân li NST, NST bị đứt, gãy, tiếp hợp không bình thường.
– Sắp xếp lại các tính trạng có sẵn ở thế hệ trước thành tổ hợp các tính trạng mới hay do tương tác giữa các gen trong kiểu gen.	– Biến đổi vật chất di truyền ở mức phân tử hay mức tế bào.
– Xuất hiện thường xuyên, phong phú, có thể trung hòa các đột biến có hại.	– Xuất hiện đột ngột, gián đoạn, phần lớn là lặn và có hại.
– Là nguồn nguyên liệu thứ cấp của chọn giống và tiến hóa.	– Là nguồn nguyên liệu sơ cấp của chọn giống và tiến hóa.

☐ **Câu 7:** Trình bày các biến dị không làm thay đổi cấu trúc và số lượng NST. So sánh các loại biến dị đó.

Gợi ý trả lời

1. Thường biến và các biến dị tổ hợp:

Những biến dị không làm thay đổi cấu trúc và số lượng NST là thường biến và biến dị tổ hợp.

a. Thường biến: Thường biến là sự biến đổi kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển của cá thể, dưới tác động trực tiếp của điều kiện môi trường, không liên quan đến biến đổi kiểu gen.

b. Biến dị tổ hợp: Là sự tổ hợp lại vật chất di truyền vốn có ở bố mẹ theo nhiều cách khác nhau trong sinh sản hữu tính.

2. So sánh thường biến và biến dị tổ hợp:

a. Giống nhau:

– Đều chịu tác động môi trường.

– Đều có sự biến đổi kiểu hình nhưng không biến đổi vật chất di truyền.

– Đều góp phần làm tăng tính đa dạng cho loài.

b. Khác nhau:

Thường biến	Biến dị tổ hợp
– Không di truyền.	– Di truyền được.
– Biến đổi kiểu hình không liên quan đến biến đổi vật chất di truyền.	– Biến đổi kiểu hình do tổ hợp lại vật chất di truyền hay do tương tác gen.
– Do tác động trực tiếp của điều kiện môi trường.	– Do sự phân li, tổ hợp của NST → phân li, tổ hợp các gen trong giảm phân, tương tác hay do tác động qua lại giữa các gen.
– Phát sinh trong quá trình phát triển của cá thể.	– Xuất hiện ở các thế hệ sau.
– Xuất hiện đồng loạt, định hướng.	– Xuất hiện ở từng cá thể, nhiều hướng.
– Giúp sinh vật thích nghi, nên có vai trò gián tiếp trong chọn giống và tiến hóa.	– Có thể có lợi, hại, trung tính và là nguồn nguyên liệu quan trọng cung cấp cho quá trình chọn giống và tiến hóa.

☐ **Câu 8:** Thế nào là thể đa bội, thể lưỡng bội? Nêu những điểm khác nhau cơ bản giữa thể đa bội với thể lưỡng bội.

Gợi ý trả lời

1. Các khái niệm

a. Thể đa bội: Là trường hợp số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng tăng lên theo bội số của n như 3n, 4n, 5n, 6n... Trong đó, 3n, 5n... gọi là đa bội lẻ; 4n, 6n... gọi là đa bội chẵn.

b. Thể lưỡng bội: Bình thường, trong tế bào sinh dưỡng của mỗi loài sinh vật có bộ NST là số chẵn, gọi là bộ NST lưỡng bội, kí hiệu 2n.

Ví dụ: – Bộ NST trong tế bào sinh dưỡng của ruồi giấm là 2n = 8.

– Bộ NST trong tế bào sinh dưỡng của loài người là 2n = 46.

2. Sự khác nhau giữa thể đa bội và thể lưỡng bội:

Thể đa bội	Thể lưỡng bội
– Bộ NST tăng lên theo bội số nguyên của n như 3n, 4n, 5n ...	– Bộ NST 2n.
– Mỗi gen trên NST có số alen tăng lên theo mức tăng bội.	– Mỗi gen tồn tại từng cặp alen trên NST.
– Tế bào có kích thước lớn.	– Tế bào có kích thước bình thường.
– Cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh dục có kích thước lớn.	– Các cơ quan sinh dưỡng, sinh dục có kích thước bình thường.
– Thời gian sinh trưởng và phát triển kéo dài.	– Thời gian sinh trưởng và phát triển bình thường.
– Sức sống cao chịu đựng tốt với điều kiện bất lợi.	– Sức sống, sức chịu đựng các điều kiện bất lợi kém hơn.
– Tính bất thụ cao kể cả với đa bội chẵn.	– Tính bất thụ thấp, khả năng kết hạt cao.
– Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy nhiều.	– Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy ít hơn.
– Trao đổi chất mạnh, biến dị mạnh.	– Trao đổi chất bình thường và ít biến dị hơn.
– Chỉ gặp ở thực vật.	– Gặp phổ biến ở động vật và thực vật.
– Năng suất cao.	– Năng suất bình thường.

☐ **Câu 9:** Trình bày ví dụ và phân tích mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình của một cá thể. Trong mối quan hệ đó, kiểu gen hay môi trường đóng vai trò quan trọng hơn.

Gợi ý trả lời

1. Mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường, kiểu hình

Ví dụ: Hoa Anh Thảo có 2 giống hoa đỏ và hoa trắng đem thí nghiệm:

– $P_{(T/C)}$: Hoa đỏ × Hoa trắng.

F_1: 100% hoa đỏ.

$F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$: 3 hoa đỏ : 1 trắng.

Kết quả này chứng tỏ tính trạng hoa đỏ trội so với hoa trắng.

$P_{(T/C)}$: AA (hoa đỏ) × aa (hoa trắng).
G_P: A a
F_1: KG: 100% Aa (hoa đỏ)
$F_1 \times F_1$: Aa × Aa.
G_{F_1}: A, a A, a.
F_2: KG: 1AA : 2Aa : 1aa.
KH: 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng.

Thí nghiệm chứng minh, sự biểu hiện của màu hoa phụ thuộc vào kiểu gen.

– Kiểu gen AA, Aa (A–) khi gieo trồng ở môi trường 20°C thì ra hoa đỏ; còn ở 35°C sẽ cho hoa trắng.

– Như vậy, sự biểu hiện màu hoa đỏ hay hoa trắng của kiểu gen AA, Aa (A–) còn phụ thuộc vào điều kiện môi trường (ở đây là nhiệt độ).

– Kiểu gen aa gieo trồng ở môi trường 35°C hay 20°C đều cho hoa trắng.

– Như vậy, sự biểu hiện màu hoa của kiểu gen aa lại không phụ thuộc vào điều kiện môi trường.

Vậy: Mỗi kiểu gen phản ứng khác nhau trước các điều kiện môi trường.

Kết luận: *Bố mẹ không truyền cho con những tính trạng có sẵn, mà chỉ truyền một kiểu gen. Kiểu gen quy định khả năng phản ứng trước những điều kiện cụ thể của môi trường.*

– Kiểu hình của cơ thể là kết quả của sự tương tác qua lại giữa kiểu gen và môi trường.

Kiểu gen + Môi trường = Kiểu hình

2. Vai trò của kiểu gen và môi trường đối với các loại tính trạng

– Kiểu gen và môi trường cùng chi phối sự biểu hiện của mỗi loại tính trạng, trong đó kiểu gen quy định mức phản ứng, còn môi trường quy định kiểu hình cụ thể trong giới hạn của mức phản ứng do kiểu gen quy định.

– Ảnh hưởng của kiểu gen hay môi trường là nhiều hay ít còn tùy thuộc từng loại tính trạng.

+ Tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen, không hoặc rất ít chịu ảnh hưởng của môi trường.

+ Tính trạng số lượng chịu ảnh hưởng lớn của môi trường. Tuy nhiên ảnh hưởng của môi trường cũng có giới hạn nhất định.

☐ **Câu 10:** Phân biệt:

– Thường biến với mức phản ứng.

– Thường biến với đột biến.

Gợi ý trả lời

1. Phân biệt thường biến với mức phản ứng:

Thường biến	Mức phản ứng
– Thường biến là những biến đổi kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển cá thể, dưới ảnh hưởng của môi trường.	– Mức phản ứng là giới hạn thường biến của một kiểu gen trước những điều kiện khác nhau của môi trường.
– Thường biến do ảnh hưởng của môi trường mà không liên quan đến sự biến đổi kiểu gen nên không di truyền được.	– Mức phản ứng do kiểu gen quy định nên di truyền được.
– Kiểu hình biểu hiện ở các mức độ khác nhau theo từng môi trường.	– Sự phản ứng tối đa của kiểu gen thành kiểu hình trong điều kiện môi trường thích hợp nhất.
– Thường biến biểu hiện đồng loạt, theo hướng xác định tương ứng với môi trường trên cả nhóm cá thể có cùng kiểu gen.	– Trong một kiểu gen, mỗi gen có mức phản ứng riêng, tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp, tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng.
– Thường biến có ý nghĩa thích nghi, giúp sinh vật thay đổi kiểu hình phù hợp với điều kiện của môi trường sống.	– Mức phản ứng rộng giúp sinh vật dễ thích nghi với môi trường sống.

2. Phân biệt thường biến với đột biến:

Thường biến	Đột biến
– Không di truyền được.	– Di truyền được.
– Do môi trường tác động.	– Do các nhân tố gây đột biến.
– Biến đổi kiểu hình không liên quan đến sự biến đổi kiểu gen.	– Biến đổi kiểu gen dẫn đến biến đổi kiểu hình.
– Phát sinh trong quá trình phát triển của cá thể.	– Thường xuất hiện ở các thế hệ sau.
– Xảy ra đồng loạt, có định hướng.	– Xảy ra đột ngột, gián đoạn, riêng lẻ và không định hướng.
– Có lợi cho sinh vật, biến đổi thích ứng với môi trường.	– Phần lớn có hại cho sinh vật, một số ít đột biến có lợi.
– Giúp sinh vật thích nghi với môi trường sống, có ý nghĩa gián tiếp trong chọn giống và tiến hóa.	– Có vai trò cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình chọn giống và tiến hóa.

CÁC CÂU HỎI ĐỀ NGHỊ

☐ **Câu 11:** So sánh biến dị tổ hợp với đột biến gen.

☐ **Câu 12:** So sánh biến dị di truyền với biến dị không di truyền.

☐ **Câu 13:** Tại sao đa số đột biến cấu trúc NST, đột biến lệch bội là có hại? Trong các dạng đột biến cấu trúc NST, dạng nào gây hậu quả nghiêm trọng nhất ? Tại sao?

☐ **Câu 14:** Trình bày các bệnh ở người có liên quan đến đột biến NST. Nêu ví dụ và hậu quả của mỗi trường hợp.

☐ **Câu 15:** Phân biệt trường hợp trao đổi đoạn với chuyển đoạn. Hậu quả của mỗi trường hợp.

☐ **Câu 16:** Những biểu hiện về bộ NST của người trong tế bào bình thường và bất thường.

☐ **Câu 17:** Kiểu NST giới tính XO có ở những dạng cơ thể nào? Cơ chế hình thành kiểu NST giới tính nói trên.

☐ **Câu 18:** Trong các dạng đột biến cấu trúc NST:

+ Dạng nào không làm hình dạng NST. thay đổi?
+ Dạng nào làm cho các gen có vị trí gần nhau hoặc xa nhau hơn?
+ Dạng nào không làm thay đổi nhóm liên kết gen.

☐ **Câu 19:** Tại sao các cây hoa mọc từ củ, cành giâm, chiết, ghép, thường ít màu sắc, trong lúc các cây hoa mọc từ hạt bao giờ cũng có nhiều màu sắc hơn?

☐ **Câu 20:** Phân biệt cơ thể đa bội với cơ thể lưỡng bội. Trình bày các phương pháp hình thành thể đa bội. Phương pháp nhận biết và ứng dụng của thể đa bội.

☐ **Câu 21:** Các dạng NST giới tính X; XX; XXX có trong loại tế bào nào? Trình bày cơ chế xuất hiện các dạng NST giới tính nói trên.

☐ **Câu 22:** Trình bày sự phân li bình thường của cặp NST tương đồng. Sự phân li không bình thường của cặp NST. tương đồng dẫn đến hậu quả gì? Ví dụ.

☐ **Câu 23:** Trình bày tính biến dị theo quan niệm của Đac-uyn. Di truyền học hiện đại đã bổ sung cho quan niệm này như thế nào?

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

1. ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NST

DẠNG 1. CHO BIẾT CẤU TRÚC CỦA NST TRƯỚC VÀ SAU ĐỘT BIẾN, XÁC ĐỊNH DẠNG ĐỘT BIẾN

Phương pháp giải

– Có 4 dạng đột biến cấu trúc NST gồm: Mất đoạn, thêm đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn.

– Mất đoạn làm kích thước NST ngắn lại.

– Lặp đoạn làm kích thước NST dài hơn, vị trí các gen xa hơn nhưng không làm đổi nhóm liên kết gen.

– Đảo đoạn làm kích thước NST không đổi, nhóm liên kết gen không đổi nhưng trật tự phân bố của các gen bị thay đổi.

– Chuyển đoạn trên 1 NST làm kích thước NST không đổi, nhóm liên kết gen không đổi nhưng vị trí các gen thay đổi.

– Chuyển đoạn tương hỗ và không tương hỗ làm thay đổi tất cả gồm: vị trí gen, kích thước, nhóm liên kết gen.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 1.** Xét 4 nòi I, II, III, IV của 1 loài có nguồn gốc địa lí khác nhau chứa trật tự gen trên 1 NST như sau:

Nòi I : MNSROPQT.
Nòi II : MNOPQRST.
Nòi III : MORSNQT.
Nòi IV : MNQPORST.

Cho rằng nòi gốc là nòi II, hãy cho biết:

a. Loại đột biến nào đã phát sinh ra 3 nòi còn lại.

b. Trật tự và cơ chế phát sinh 3 nòi đó từ nòi II ban đầu.

Hướng dẫn giải

1. Loại đột biến đã phát sinh ra 3 nòi còn lại:

Sau đột biến, chiều dài và nhóm liên kết gen trên NST không đổi. Vậy, đột biến chỉ có thể thuộc loại đảo đoạn.

2. Trật tự phát sinh và cơ chế:

+ Từ nòi II đột biến thành nòi IV:
Đảo đoạn OPQ thành đoạn QPO.
+ Từ nòi IV đột biến thành nòi I:
Đảo đoạn QPORS thành đoạn SROPQ.
+ Từ nòi I đột biến thành nòi III:
Đảo đoạn NSRO thành đoạn ORSN.

☐ **Bài 2.** Xét hai NST của một loài có cấu trúc gồm các đoạn sau:

NST$_1$: EFIJKLMN.
NST$_2$: OPQRST.

1. Từ hai NST trên qua đột biến đã hình thành NST có cấu trúc theo các trường hợp sau, với mỗi trường hợp hãy cho biết loại đột biến và nêu cơ chế phát sinh đột biến đó.

a. OPQRQRST b. EFIKLMN.

c. EFIMLKJN d. EFIJKLOPQ và MNRST.

e. EFIJKLMNO và PQRST.

2. Trong các loại đột biến nói trên:

a. Loại đột biến nào làm cho các gen có vị trí xa nhau hơn.

b. Loại đột biến nào làm cho các gen không thay đổi nhóm liên kết gen.

Hướng dẫn giải

1.a. Đột biến lặp đoạn QR một lần.

b. Đột biến mất đoạn J.

c. Đột biến đảo đoạn JKLM thành MLKJ.

d. Chuyển đoạn tương hỗ. Đoạn MN được chuyển từ NST_1 sang NST_2; đoạn OPQ được chuyển từ NST_2 sang NST_1.

e. Chuyển đoạn không tương hỗ từ NST_1 sang NST_2.

Cơ chế: Xem ở phần "các câu hỏi tự luận" về cơ chế mỗi loại đột biến.

2.a. Loại đột biến nào làm cho các gen có vị trí xa nhau hơn:

+ Lặp đoạn: Do lặp đoạn QR đã làm cho P và S xa nhau hơn.

+ Đảo đoạn: Do đảo đoạn JKLM đã làm cho J xa I và M xa N hơn.

b. Loại đột biến nào không làm đổi nhóm liên kết gen gồm:

+ Lặp đoạn.

+ Đảo đoạn.

DẠNG 2. DỰA VÀO KẾT QUẢ LAI GIẢI THÍCH CƠ CHẾ XUẤT HIỆN ĐỘT BIẾN.

Phương pháp giải

– Tần số đột biến thấp nên chỉ xảy ra ở một vài tế bào nào đó trong số lượng lớn tế bào của cơ quan sinh dục tham gia quá trình giảm phân.

– Đột biến cấu trúc NST xảy ra ở cấp độ tế bào nên có thể quan sát được sự xuất hiện của chúng dưới kính hiển vi, còn đột biến gen thì không.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 3.** W: là gen trội quy định chuột đi bình thường.

w: là gen lặn quy định chuột nhảy van (chuột đi lòng vòng); cặp alen này nằm trên NST thường.

Người ta thực hiện hai phép lai và thu được kết quả sau:

Phép lai 1: P_1: ♀ chuột đi bình thường × chuột nhảy van ♂.

F_{1-1} xuất hiện 75% chuột đi bình thường.

25% chuột nhảy van.

Phép lai 2: P_2: ♀ chuột đi bình thường × chuột nhảy van ♂

F_{1-2} xuất hiện tất cả các lứa, hầu hết chuột đi bình thường nhưng trong đó có 1 con nhảy van.

1. Hãy giải thích kết quả của hai phép lai trên.

2. Làm thế nào để nhận biết nguyên nhân xuất hiện 1 con chuột nhảy van ở phép lai 2.

Hướng dẫn

1. ***a. Giải thích kết quả phép lai 1:***

Quy ước gen: W: chuột đi bình thường.

w: chuột nhảy van.

– F_{1-1} phân li kiểu hình theo tỉ lệ:

Chuột đi bình thường : chuột nhảy van = 3 : 1 chứng tỏ tính trạng được di truyền theo quy luật phân tính, kiểu gen của P_1 đều dị hợp Ww.

– Sơ đồ lai: P_1: ♀ Ww (bình thường) × ♂ Ww (bình thường).

G_{P_1} : (1/2W : 1/2w) ♀ × ♂ (1/2W : 1/2w).

F_{1-1}: $\underline{1WW} : \underline{2\,Ww} : \underline{1ww}$.

3 bình thường : 1 nhảy van

b. F_{1-2} xuất hiện tất cả các lứa đều cho chuột con bình thường trong đó chỉ có 1 chuột nhảy van, chứng tỏ chuột mẹ có kiểu gen đồng hợp trội WW.

– F_{1-2} xuất hiện 1 chuột con nhảy van có thể xảy ra một trong hai khả năng:

Khả năng 1: (Đột biến gen).

– Trong quá trình giảm phân của chuột mẹ có 1 tế bào sinh trứng nào đó bị đột biến giao tử, dạng đột biến lặn này đã tạo ra 1 trứng mang gen lặn w. Trứng này thụ tinh với tinh trùng mang w của chuột bố, tạo ra một hợp tử ww, phát triển thành 1 con chuột nhảy van.

– Các chuột khác đi bình thường do giao tử bình thường của mẹ là W thụ tinh với giao tử của bố mang w tạo ra các hợp tử F_{1-2} có kiểu gen dị hợp Ww phát triển hầu hết đều là chuột con bình thường.

Khả năng 2: (Đột biến cấu trúc NST, loại mất đoạn).

– Trong quá trình giảm phân của chuột mẹ, có một tế bào sinh trứng nào đó bị đứt đoạn mang W. Do vậy đã phát sinh một trứng không mang W (–), loại trứng này thụ tinh với tinh trùng của bố mang w tạo ra hợp tử chỉ mang gen w (–w), phát triển thành một con chuột nhảy van; các hợp tử còn lại do giao tử bình thường của mẹ mang W thụ tinh với tinh trùng bình thường của bố mang w, tạo các hợp tử khác đều mang Ww (bình thường).

2. Cách nhận biết: Ta sử dụng phương pháp tế bào học và di truyền học.

– Lấy tế bào sôma chuột nhảy van ở F_{1-2} làm tiêu bản và quan sát dưới kính hiển vi.

+ Nếu hai NST đứng thành cặp đồng dạng thì đã xảy ra đột biến gen (đột biến giao tử).

+ Nếu hai NST không đồng dạng gồm 1 chiếc dài, 1 chiếc ngắn hơn thì đây là trường hợp đột biến mất đoạn NST.

2. ĐỘT BIẾN THỂ LỆCH BỘI (DỊ BỘI)

DẠNG 1. XÁC ĐỊNH SỐ NST TRONG TẾ BÀO THỂ DỊ BỘI

Phương pháp giải

– Các loại thể lệch bội gồm thể ba nhiễm, thể một nhiễm, thể đa nhiễm, thể ba nhiễm kép, thể khuyết nhiễm,...

– Thể ba là trường hợp có 1 cặp NST tương đồng mang 3 NST (2n + 1).

– Thể một là trường hợp có 1 cặp NST chỉ mang 1 NST (2n – 1).

– Thể bốn nhiễm là trường hợp có 1 cặp NST tương đồng mang đến 4 NST (2n + 2).

– Thể không nhiễm trường hợp tế bào không mang NST nào của cặp NST tương đồng đó.

– Thể một kép là trường hợp hai cặp NST tương đồng khác nhau, mỗi cặp đều chỉ có 1 chiếc (2n – 1 – 1).

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 4.** Một loài có số lượng NST trong bộ lưỡng bội 2n = 20.

1. Khi quan sát tiêu bản tế bào sinh dưỡng dưới kính hiển vi sẽ đếm được bao nhiêu NST ở:

a. Thể ba?
b. Thể ba kép?
c. Thể một?
d. Thể một kép?
e. Thể bốn?
g. Thể không?

2. Loại nào thường gặp hơn trong các loại trên? Vì sao?

Hướng dẫn

1. Vì 2n = 20 suy ra n = 10.

a. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng của thể ba là (2n + 1) và bằng 20 + 1 = 21 NST.

b. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng của thể ba kép là (2n + 1 + 1) và bằng 20 + 2 = 22 NST.

c. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng của thể một là (2n – 1) và bằng 20 – 1 = 19 NST.

d. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng của thể một kép là (2n – 1 – 1) và bằng 20 – 2 = 18 NST.

e. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng của thể bốn là (2n + 2) và bằng 20 + 2 = 22 NST.

f. Số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng của thể không là (2n – 2) và bằng 20 – 2 = 18 NST.

2. – Trong các loại trên thường gặp loại thể ba (2n + 1) và thể một (2n – 1).

– Vì tần số đột biến đối với mỗi cặp NST tương đồng thấp, do vậy thường chỉ xảy ra rối loạn cơ chế phân li NST ở 1 cặp NST tương đồng hơn là nhiều cặp.

DẠNG 2. XÁC ĐỊNH TỈ LỆ GIAO TỬ CỦA THỂ BA

Phương pháp giải

+ Thể ba tạo các loại giao tử gồm loại mang 2 NST và loại mang 1 NST.

+ Do vậy, khi xác định tỉ lệ giao tử của loại này ta dùng sơ đồ hình tam giác.

BÀI GIẢI MẪU

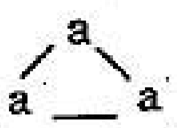
☐ Bài 5. Hãy xác định tỉ lệ giao tử của thể ba có kiểu gen sau:

a. aaa
b. Aaa
c. AAa

Hướng dẫn

a. Đối với kiểu gen aaa:

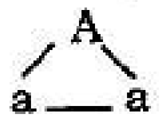
Cá thể có kiểu gen aaa tạo 2 loại giao tử có tỉ lệ



3a : 3aa = 1a : 1aa.

b. Đối với kiểu gen Aaa:

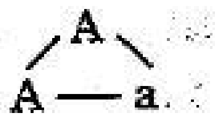
Cá thể có kiểu gen Aaa tạo 4 loại giao tử có tỉ lệ:



1A : 2a: 2Aa : 1aa.

c. Đối với kiểu gen AAa:

Cá thể có kiểu gen AAa tạo 4 loại giao tử có tỉ lệ:



2A : 1a : 2Aa : 1AA

DẠNG 3. BIẾT GEN TRỘI, LẶN KIỂU GEN CỦA GEN CỦA P_F XÁC ĐỊNH KẾT QUẢ LAI

Phương pháp giải: Gồm các bước

+ Quy ước gen.
+ Xác định tỉ lệ giao tử của P.
+ Lập sơ đồ lai suy ra tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 6.** Ở ngô, A quy định cây cao, a quy định cây thấp.

1. Viết kiểu gen của ngô cây cao, ngô cây thấp lệch bội thuộc thể ba.
2. Cho biết kết quả các phép lai sau:

   a. P_1: Aaa ♀ × aaa ♂

   b. P_2: AAa ♀ × aaa ♂

   c. P_3: Aaa ♀ × Aaa ♂

Hướng dẫn

1. Kiểu gen ngô cây cao, ngô cây thấp:

Quy ước gen: A quy định cây cao, a quy định cây thấp.

+ Cây cao thể ba có thể có kiểu gen: AAA, Aaa, Aaa.
+ Cây thấp thể ba có kiểu gen aaa.

2. *a.* P_1: Aaa ♀ × aaa. ♂

G_{P_1}: $(\frac{1}{6}A : \frac{2}{6}Aa : \frac{2}{6}a : \frac{1}{6}aa)$ ♀ × $(\frac{1}{2}a : \frac{1}{2}aa)$ ♂

G_P	♀ ♂	$\frac{1}{6}$A	$\frac{2}{6}$Aa	$\frac{2}{6}$a	$\frac{1}{6}$aa
	$\frac{1}{2}$a	$\frac{1}{12}$Aa	$\frac{2}{12}$ Aaa	$\frac{2}{12}$ aa	$\frac{1}{12}$ aaa
F_{1-1}	$\frac{1}{2}$aa	$\frac{1}{12}$ Aaa	$\frac{2}{12}$ Aaaa	$\frac{2}{12}$ aaa	$\frac{1}{12}$ aaaa

Tỉ lệ kiểu gen: 1Aa : 3Aaa : 2Aaaa : 2aa : 3aaa : 1aaaa.

Tỉ lệ kiểu hình: 1 cây cao : 1 cây thấp.

b. P_2: AAa ♀ × aaa ♂

GP_2: $(\frac{2}{6}A : \frac{2}{6}Aa : \frac{1}{6}AA : \frac{1}{6}$ a) ♀ × $(\frac{1}{2}a : \frac{1}{2}aa)$ ♂

G_P	♀ ♂	$\frac{1}{6}$AA	$\frac{2}{6}$A	$\frac{2}{6}$Aa	$\frac{1}{6}$a
	$\frac{1}{2}$a	$\frac{1}{12}$AAa	$\frac{2}{12}$Aa	$\frac{2}{12}$Aaa	$\frac{1}{12}$aa
F_{1-2}	$\frac{1}{2}$aa	$\frac{1}{12}$AAaa	$\frac{2}{12}$ Aaa	$\frac{2}{12}$ Aaaa	$\frac{1}{12}$ aaa

Tỉ lệ kiểu gen : 1Aaa : 2Aa : 4Aaa : 1AAaa : 2Aaaa : 1aa : 1aaa

Tỉ lệ kiểu hình : 5 cây cao : 1 cây thấp.

c. P_3 : Aaa♀ × Aaa♂

GP_3 : $(\frac{1}{6}A: \frac{2}{6}Aa : \frac{2}{6}a : \frac{1}{6}aa)$ ♀ × $(\frac{1}{6}A : \frac{2}{6}Aa : \frac{2}{6}a : \frac{1}{6}aa)$ ♂

G_P	♂ ♀	$\frac{1}{6}$A	$\frac{2}{6}$Aa	$\frac{2}{6}$a	$\frac{1}{6}$aa
	$\frac{1}{6}$A	$\frac{1}{36}$AA	$\frac{2}{36}$ AAa	$\frac{2}{36}$Aa	$\frac{1}{36}$Aaa
	$\frac{2}{6}$Aa	$\frac{2}{36}$ Aaa	$\frac{4}{36}$ AAaa	$\frac{4}{36}$ Aaa	$\frac{2}{36}$Aaaa
	$\frac{2}{6}$a	$\frac{2}{36}$Aa	$\frac{4}{36}$Aaa	$\frac{4}{36}$ aa	$\frac{2}{36}$aaa
F_{1-3}	$\frac{1}{6}$aa	$\frac{1}{36}$Aaa	$\frac{2}{36}$ Aaaa	$\frac{2}{36}$aaa	$\frac{1}{36}$ aaaa

Tỉ lệ kiểu gen:

1AA : 4AAa : 4Aa : 4AAaa : 10Aaa : 4Aaaa : 4aa : 4aaa : 1aaaa.

Tỉ lệ kiểu hình: 3 cây cao : 1 cây thấp.

DẠNG 4. CƠ CHẾ XUẤT HIỆN GIAO TỬ ĐỘT BIẾN

Phương pháp giải

- Thể ba (2n + 1) và thể một (2n − 1) xuất hiện do một cặp NST không phân li ở kì sau giảm phân I hay kì sau giảm phân II, tạo giao tử đột biến (n + 1) và (n − 1).
- Khi thụ tinh giữa các loại giao tử đột biến nói trên với giao tử bình thường có n NST, hình thành hợp tử (2n + 1) hoặc (2n − 1).

LTĐH-CB TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 7.** Do thụ tinh giữa trứng bình thường của mẹ với tinh trùng bất thường của bố, hình thành hợp tử phát triển thành người có bộ NST giới tính XXY hoặc XYY. Dựa vào quá trình giảm phân:

1. Trình bày cơ chế xuất hiện tinh trùng bất thường, từ đó tạo hợp tử XXY.
2. Trình bày cơ chế xuất hiện tinh trùng bất thường, từ đó tạo hợp tử XYY.

Hướng dẫn

1. Hợp tử XXY: Loại hợp tử này xuất hiện do thụ tinh giữa trứng bình thường mang NST giới tính X với tinh trùng không bình thường XY.

+ Loại tinh trùng mang NST XY được xuất hiện qua giảm phân, do cặp NST giới tính không phân li ở kì sau lần phân bào thứ nhất theo cơ chế sau:

+ Kì trung gian : XXYY

+ Kì trước I : XXYY

+ Kì giữa I : $\frac{XX}{YY}$

+ Kì sau I : (Cặp NST kép không phân li) : XXYY ↔ 0

+ Kì cuối I : XXYY, 0

+ Kì trước II : XXYY, 0

+ Kì giữa II : XXYY, 0

+ Kì sau II : XY ↔ XY, 0

+ Kì cuối II : XY, XY, 0

2. Hợp tử XYY: Loại hợp tử này xuất hiện do thụ tinh giữa trứng bình thường mang NST giới tính X với tinh trùng không bình thường YY.

+ Loại tinh trùng bất thường mang NST YY được xuất hiện qua giảm phân do NST đã nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau lần phân bào thứ II theo cơ chế sau:

+ Kì trung gian : XXYY

+ Kì trước I : XXYY

+ Kì giữa I : $\frac{XX}{YY}$

+ Kì sau I : XX ↔ YY

+ Kì cuối I : XX, YY

+ Kì trước II : XX, YY

+ Kì giữa II : XX, YY

+ Kì sau II : (NST kép không phân li): XX ↔ 0 ; YY ↔ 0

+ Kì cuối II : XX, 0, YY , 0

3. ĐỘT BIẾN THỂ ĐA BỘI

DẠNG 1. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG NST TRONG TẾ BÀO THỂ ĐA BỘI

Phương pháp giải

– Đa bội thể là trường hợp số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng tăng lên theo bội số của n.

– Các thể đa bội lẻ như 3n, 5n...

– Các thể đa bội chẵn như 4n, 6n...

– Tự đa bội: Bộ NST có nguồn gốc cùng một loài (còn gọi là đa bội cùng nguồn).

– Dị đa bội: Bộ NST có nguồn gốc từ hai loài khác nhau (còn gọi là thể song nhị bội hoặc đa bội khác nguồn).

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 8.** 1. Loài cà chua có bộ NST lưỡng bội 2n = 24. Khi quan sát tiêu bản tế bào dưới kính hiển vi sẽ đếm được bao nhiêu NST ở:

a. Thể tam bội? b. Thể tứ bội?

2. Con người thích sử dụng loại nào trong hai loại trên? Vì sao?

Hướng dẫn

1. Số lượng NST trong tế bào:

a. Thể tam bội 3n = 36 NST. b. Thể tứ bội 4n = 48 NST.

2. Con người ưa chuộng cà chua tam bội hơn. Vì thể tam bội không giảm phân tạo giao tử nên quả sẽ không có hạt.

DẠNG 2. XÁC ĐỊNH TỈ LỆ GIAO TỬ CỦA THỂ TỨ BỘI

Phương pháp giải

– Thể tứ bội tạo loại giao tử có khả năng thụ tinh mang bộ lưỡng bội 2n.

– Do vậy, khi xác định tỉ lệ giữa các loại giao tử này ta dùng *sơ đồ hình tứ giác* để tổ hợp.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 9.** Hãy xác định tỉ lệ giao tử của các cá thể tứ bội có kiểu gen sau:

a. AAAA c. Aaaa

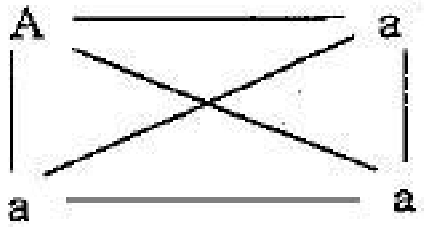
b. aaaa d. AAAa e. AAaa

Hướng dẫn

a. Đối với kiểu gen AAAA: cá thể này chỉ tạo 1 kiểu gen giao tử mang gen AA

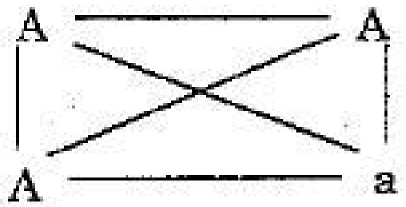
b. Đối với kiểu gen aaaa: cá thể này chỉ tạo 1 kiểu gen giao tử mang gen aa.

c. Đối với kiểu gen Aaaa: cá thể này tạo 2 loại giao tử với tỉ lệ.



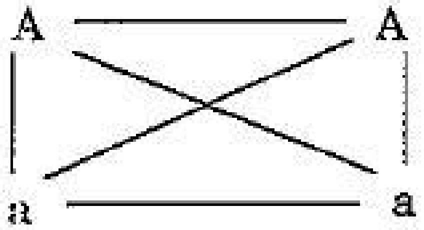
3Aa : 3aa = 1Aa : 1aa

d. Đối với kiểu gen AAAa: cá thể này tạo 2 loại giao tử với tỉ lệ:



3AA : 3Aa = 1AA : 1Aa

e. Đối với kiểu gen AAaa: cá thể này tạo 3 loại giao tử với tỉ lệ:



1AA : 4Aa : 1aa

DẠNG 3. BIẾT GEN TRỘI LẶN, KIỂU GEN CỦA P, XÁC ĐỊNH KẾT QUẢ LAI

Phương pháp: Các bước:

- Quy ước gen.
- Xác định tỉ lệ giao tử của P.
- Lập sơ đồ, suy ra tỉ lệ phân li kiểu gen và tỉ lệ phân li kiểu hình.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 10.** Ở cà chua, A quy định quả đỏ, a quy định quả vàng.

1. Viết kiểu gen có thể có của:
   a. Cà chua tứ bội quả đỏ.
   b. Cà chua: tứ bội quả vàng.
2. Cho biết kết quả của các phép lai sau:
   a. P_1: Aaaa ♀ × Aaaa ♂.
   b. P_2: AAaa ♀ × aaaa ♂.
   c. P_3: AAaa ♀ × AAaa ♂.

Hướng dẫn

1. Xác định kiểu gen:

Quy ước: A: quả đỏ; a: quả vàng

a. Kiểu gen cây cà chua quả đỏ tứ bội có thể: AAAA, AAAa, AAaa, Aaaa.

b. Kiểu gen cây cà chua quả vàng tứ bội là aaaa.

2. Kết quả các phép lai:

a. P_1: Aaaa ♀ × Aaaa ♂.

GP_1 : ($\frac{1}{2}$ Aa : $\frac{1}{2}$ aa) ♀ × ($\frac{1}{2}$Aa : $\frac{1}{2}$aa) ♂.

G_P / F_{1-1}

♀ \ ♂	$\frac{1}{2}$Aa	$\frac{1}{2}$aa
$\frac{1}{2}$Aa	$\frac{1}{4}$AAaa	$\frac{1}{4}$Aaaa
$\frac{1}{2}$aa	$\frac{1}{4}$Aaaa	$\frac{1}{4}$aaaa

Tỉ lệ kiểu gen: 1AAaa : 2Aaaa : 1 aaaa

Tỉ lệ kiểu hình: 3 quả đỏ : 1 quả vàng

b. P_2: AAaa ♀ × aaaa ♂.

G_{P_2} : ($\frac{1}{6}$ AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa) ♀ (1aa) ♂

G_{P_2} / F_{1-2}

♂ \ ♀	$\frac{1}{6}$AA	$\frac{4}{6}$Aa	$\frac{1}{6}$aa
1aa	$\frac{1}{6}$AAaa	$\frac{4}{6}$Aaaa	$\frac{1}{6}$aaaa

Tỉ lệ kiểu gen: 1AAaa : 4Aaaa : 1 aaaa

Tỉ lệ kiểu hình: 5 quả đỏ : 1 quả vàng

c. P_3: AAaa ♀ × AAaa ♂

GP_3: ($\frac{1}{6}$AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa) ♀ × ($\frac{1}{6}$AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa) ♂

G_{P_3} / F_{1-3}

♀ \ ♂	$\frac{1}{6}$AA	$\frac{4}{6}$Aa	$\frac{1}{6}$aa
$\frac{1}{6}$AA	$\frac{1}{36}$AAAA	$\frac{4}{36}$AAAa	$\frac{1}{36}$AAaa
$\frac{4}{6}$Aa	$\frac{4}{36}$AAAa	$\frac{16}{36}$AAaa	$\frac{4}{36}$Aaaa
$\frac{1}{6}$aa	$\frac{1}{36}$AAaa	$\frac{4}{36}$Aaaa	$\frac{1}{36}$aaaa

Tỉ lệ kiểu gen: 1AAAA : 8AAAa : 18 AAaa : 8 Aaaa : 1 aaaa

Tỉ lệ kiểu hình: 35 quả đỏ : 1 quả vàng.

DẠNG 4. BIẾT TỈ LỆ PHÂN LI KIỂU HÌNH Ở THẾ HỆ SAU XÁC ĐỊNH KIỂU GEN CỦA THỂ TỨ BỘI Ở P

Phương pháp giải

– Nếu thế hệ sau xuất hiện kiểu hình lặn, kiểu gen aaaa thì cả hai bên P đều phải tạo loại giao tử mang gen aa.

– Các kiểu gen có thể tạo giao tử aa gồm: AAaa, Aaaa, aaaa và tỉ lệ giao tử mang aa chỉ có thể là $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{2}$; 100%.

– Dựa vào tỉ lệ kiểu hình mang tính trạng lặn ở thế hệ sau, ta có thể phân tích việc tạo giao tử mang gen lặn aa của thế hệ trước, từ đó suy ra kiểu gen tương ứng của nó.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 11.** Ở một loài thực vật; A: quy định quả to, a quy định quả nhỏ. Lai giữa các tứ bội, người ta thu được kết quả đời F_1 có kết quả theo các trường hợp sau:

a. Trường hợp 1: F_{1-1} xuất hiện tỉ lệ kiểu hình 1 quả to : 1 quả nhỏ.

b. Trường hợp 2: F_{1-2} xuất hiện tỉ lệ kiểu hình 11 quả to : 1 quả nhỏ.

c. Trường hợp 3: F_{1-3} xuất hiện tỉ lệ kiểu hình 5 quả to : 1 quả nhỏ.

Hãy biện luận, xác định kiểu gen của bố mẹ trong mỗi trường hợp và lập sơ đồ lai chứng minh cho kết quả đó.

Hướng dẫn

Quy ước gen: A: quả to; a: quả nhỏ

a. Trường hợp 1:

– F_{1-1} xuất hiện kiểu hình lặn quả nhỏ, kiểu gen aaaa. Vậy cả hai bên bố mẹ đều tạo loại giao tử mang gen aa.

+ $\frac{1}{2}$aaaa = $\frac{1}{2}$loại giao tử aa × 100% loại giao tử aa.

– Cá thể ở P tạo loại giao tử aa = $\frac{1}{2}$ phải có kiểu gen là Aaaa.

– Cá thể còn lại ở P tạo loại giao tử mang aa = 100% phải có kiểu gen aaaa.

Vậy kiểu gen của P_1: Aaaa × aaaa

(Học sinh tự lập sơ đồ lai)

b. Trường hợp 2:

F_{1-2} xuất hiện kiểu hình mang tính trạng lặn quả nhỏ kiểu gen aaaa = $\frac{1}{12}$

– Vì cây tứ bội tạo loại giao tử aa chỉ có thể với tỉ lệ 100%aa hoặc $\frac{1}{2}$aa hoặc $\frac{1}{6}$aa.

Suy ra: $\frac{1}{12}$aaaa = $\frac{1}{6}$aa × $\frac{1}{2}$aa.

– Cá thể P tạo loại giao tử aa = $\frac{1}{6}$ phải có kiểu gen là AAaa; cá thể còn lại tạo loại giao tử aa = $\frac{1}{2}$ phải có kiểu gen là Aaaa.

– Vậy kiểu gen của P_2: AAaa × Aaaa

(Học sinh tự lập sơ đồ lai)

c. Trường hợp 3:

– Tương tự F_{1-3} xuất hiện kiểu hình lặn quả nhỏ, kiểu gen aaaa với tỉ lệ $\frac{1}{6}$.

+ $\frac{1}{6}$ aaaa = $\frac{1}{6}$ aa x 100% loại giao tử aa.

Vậy kiểu gen của P_3: AAaa x aaaa.

(Học sinh tự lập sơ đồ lai).

II. BÀI TẬP NÂNG CAO

❑ **Bài 12.** Một cặp alen dài 0,3672μm có alen A quy định hoa tím chứa X = 35%; alen a quy định hoa trắng có A = 2/3G. Khi tự thụ phấn giữa cây hoa tím dị hợp, đã xuất hiện loại hợp tử lệch bội có kiểu gen Aaa. Đem lai trở lại cây này với cây bố mẹ.

1. Hãy giải thích sự hình thành hợp tử lệch bội nói trên.
2. Tính số nuclêôtit từng loại trong kiểu gen Aaa.
3. Tính số nuclêôtit từng loại trong mỗi kiểu giao tử của cá thể lệch bội đó.
4. Cho biết kết quả phân li kiểu gen và kiểu hình của phép lai trở lại.

Hướng dẫn

1. Cơ chế hình thành thể Aaa

+ Kiểu gen của P: ♀ Aa × ♂Aa.

+ *Trường hợp 1*: Hợp tử Aaa được hình thành do thụ tinh của giao tử đột biến Aa với giao tử bình thường a.

+ Loại giao tử đột biến Aa xuất hiện do NST nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau lần phân bào thứ nhất của giảm phân.

+ *Trường hợp 2:* Hợp tử Aaa được hình thành do sự thụ tinh của giao tử đột biến aa với giao tử bình thường A.

+ Loại giao tử đột biến aa xuất hiện do NST kép mang aa đã không phân li ở kì sau giảm phân II.

2. Số nuclêôtit từng loại của kiểu gen Aaa.

$$N_A = N_a = \frac{0,3672 . 10^4}{3,4} . 2 = 2160 \text{ (Nu)}$$

+ Số nuclêôtit từng loại của alen A: G = X = 2160. 35% = 756 (Nu)

A = T = (2160 : 2) – 756 = 324 (Nu)

+ Số nuclêôtit từng loại của alen a:

$$\left.\begin{array}{ll} A = \frac{2}{3} G & (1) \\ A + G = (2160 : 2) = 1080 & (2) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 432 \text{ (Nu)} \\ G = X = 648 \text{ (Nu)} \end{array}$$

+ Số nuclêôtit từng loại của kiểu gen Aaa:

A = T = 324 + 432. 2 = 1188 (Nu)

G = X = 756 + 648. 2 = 2052 (Nu)

3. Số nuclêôtit từng loại trong giao tử:

+ Cá thể lệch bội có kiểu gen Aaa khi giảm phân tạo các loại giao tử mang gen A, a, Aa, aa.

+ Đối với loại giao tử A: A = T = 324 (Nu) ; G = X = 756 (Nu)

+ Đối với loại giao tử a: A = T = 432 (Nu) ; G = X = 648 (Nu)

+ Đối với loại giao tử Aa: A = T = 324 + 432 = 756 (Nu)

G = X = 756 + 648 = 1404 (Nu)

+ Đối với loại giao tử aa: A = T = 432. 2 = 864 (Nu)

G = X = 648. 2 = 1296 (Nu)

+ Cá thể dị bội, kiểu gen Aaa tạo tỉ lệ giao tử 1A : 2Aa : 2a : 1aa.

+ Cá thể lưỡng bội tạo giao tử A = a = $\frac{1}{2}$

+ Sơ đồ lai: Aaa × Aa

	♂ / ♀	$\frac{1}{6}$A	$\frac{2}{6}$Aa	$\frac{2}{6}$a	$\frac{1}{6}$aa
G					
F lai	$\frac{1}{2}$A	$\frac{1}{12}$AA	$\frac{2}{12}$AAa	$\frac{2}{12}$Aa	$\frac{1}{12}$Aaa
	$\frac{1}{2}$a	$\frac{1}{12}$Aa	$\frac{2}{12}$Aaa	$\frac{2}{12}$aa	$\frac{1}{12}$aaa

Tỉ lệ kiểu gen: 1AA : 2AAa : 3Aa : 3Aaa : 2aa : 1aaa

Tỉ lệ kiểu hình: 3 tím : 1 trắng

❑ **Bài 13.** 1. Ở một loài thực vật, alen trội A quy định cây thân cao; alen lặn tương phản quy định cây thân thấp. Khi giao phối giữa các cây tứ bội với nhau người ta thu được kết quả theo các trường hợp sau:

a. Trường hợp 1: F_{1-1} xuất hiện 1944 cây, trong đó có 55 cây thân thấp.

b. Trường hợp 2: F_{1-2} xuất hiện 1598 cây, trong đó có 1197 cây thân cao. Biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp.

2. Khi giao phối các cây tứ bội có kiểu gen dị hợp với nhau, thế hệ sau xuất hiện cả cây thân cao và cây thân thấp. Cho biết kiểu gen của thế hệ bố mẹ.

3. Kiểu gen của bố có thể như thế nào, nếu ngay F_1 đồng loạt xuất hiện cây thân cao (không cần lập sơ đồ lai).

Hướng dẫn

1. Quy ước gen: A: quy định cây thân cao.

a: quy định cây thân thấp.

Kiểu gen cây tứ bội thân cao có thể: AAAA, AAAa, AAaa, Aaaa.

Kiểu gen cây tứ bội thân thấp là aaaa.

a. + Tỉ lệ cây thân thấp: (55 : 1944) ≈ 1/36

+ $\frac{1}{36}$aaaa = $\frac{1}{6}$aa × $\frac{1}{6}$aa.

+ P_1 đều tạo loại giao tử aa = $\frac{1}{6}$

⇒ Kiểu gen đều là AAaa (tự lập sơ đồ lai ♀AAaa × ♂AAaa).

b. + Số lượng cây thân thấp: 1598 – 1197 = 401 cây.

+ Tỉ lệ cây thân thấp: 401 : 1598 ≈ $\frac{1}{4}$.

+ $\frac{1}{4}$aaaa = $\frac{1}{2}$ aa × $\frac{1}{2}$aa.

+ P_2 đều tạo loại giao tử aa = $\frac{1}{2}$

⇒ Kiểu gen đều là Aaaa (tự lập sơ đồ lai ♀Aaaa × ♂Aaaa).

2. + Kiểu gen cây tứ bội dị hợp có thể AAAa, Aaaa, Aaaa.

+ F_1 xuất hiện cây thân thấp, kiểu gen aaaa nên cả hai bên bố mẹ đều tạo loại giao tử mang aa.

+ Vậy kiểu gen của P có thể:

AAaa × AAaa hoặc AAaa × Aaaa hoặc Aaaa × Aaaa

(tự lập các sơ đồ lai và suy ra kết quả).

3. Muốn thế hệ sau chỉ xuất hiện cây cao, chỉ cần một trong hai bên bố mẹ tạo 100% loại giao tử mang ít nhất 1 alen trội A (AA, Aa) và có kiểu gen AAAA hoặc AAAa, cá thể còn lại có kiểu gen bất kì: AAAA, AAAa, AAaa, Aaaa, aaaa.

+ Vậy kiểu gen của bố mẹ có thể là 1 trong 9 trường hợp sau:

AAAA × AAAA
AAAA × AAAa
AAAA × AAaa
AAAA × Aaaa
AAAA × aaaa

hay

AAAa × AAAa
AAAa × AAaa
AAAa × Aaaa
AAAa × aaaa

☐ **Bài 14.** Màu sắc lông ở mèo do alen D và d quy định, trong đó D quy định màu lông đen, d quy định màu lông hung. Hai alen trên nằm trên NST giới tính X, không có alen trên NST Y và không lấn át nhau. Do vậy, khi D và d đồng thời xuất hiện trong kiểu gen, mèo có màu lông tam thể.

1. Hãy giải thích tại sao rất hiếm gặp mèo đực tam thể?

2. Nêu cơ chế xuất hiện dạng mèo đực tam thể nói trên.

3. Đem mèo cái tam thể cho giao phối với mèo đực đen, nhận được mèo đực lệch bội mang NST XXY và có màu lông hung. Giải thích cơ chế xuất hiện dạng mèo này.

Hướng dẫn

1. Tại sao hiếm gặp mèo đực tam thể?

+ D: gen quy định lông đen.

+ d: gen quy định lông hung.

Mèo cái	**Mèo đực**
X^DX^D: lông đen	X^DY: lông đen
X^dX^d: lông hung	X^dY: lông hung
X^DX^d: lông tam thể	X^DX^dY: lông tam thể

+ Mèo đực tam thể có kiểu gen X^DX^dY, xuất hiện do đột biến thể lệch bội (thể ba nhiễm).

+ Vì tần số đột biến thấp nên rất hiếm gặp mèo đực tam thể có kiểu gen như trên.

2. Cơ chế xuất hiện hợp tử X^DX^dY

a. Trường hợp xảy ra đột biến ở mẹ:

+ Mèo mẹ tam thể có kiểu gen X^DX^d, trong quá trình giảm phân, cặp NST giới tính X^DX^d đã nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau giảm phân I, đã tạo ra loại giao tử đột biến mang cả X^DX^d.

+ Loại giao tử này thụ tinh với giao tử bình thường của mèo bố, mang NST Y (mèo đực có kiểu gen X^DY hoặc X^dY), hình thành hợp tử X^DX^dY.

b. Trường hợp xảy ra đột biến ở bố:

+ Mèo bố có kiểu gen X^DY, trong giảm phân cặp NST giới tính X^DY đã nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau giảm phân I đã tạo ra loại giao tử đột biến mang cả X^DY.

+ Loại giao tử này thụ tinh với giao tử bình thường của mẹ, mang X^d (mèo cái có kiểu gen X^DX^d hoặc X^dX^d), hình thành hợp tử X^DX^dY.

+ Mèo bố có kiểu gen X^dY, trong giảm phân cặp NST giới tính X^dY đã nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau giảm phân I, đã tạo ra loại giao tử đột biến mang cả X^dY.

+ Loại giao tử này thụ tinh với giao tử bình thường của mẹ mang X^D (mèo cái có kiểu gen X^DX^d hoặc X^DX^D), hình thành hợp tử X^DX^dY.

3. Cơ chế xuất hiện mèo X^dX^dY

+ Kiểu gen của mèo mẹ và mèo bố: ♀X^DX^d × X^DY♂.

+ Mèo đực lệch bội lông hung có kiểu gen X^dX^dY trong đó X^dX^d do mẹ truyền.

+ Trong quá trình giảm phân, cặp NST giới tính của mẹ là X^DX^d đã nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau giảm phân II, tạo loại giao tử đột biến mang cả X^dX^d.

+ Loại giao tử này thụ tinh với giao tử bình thường của bố mang NST Y, hình thành hợp tử X^dX^dY.

☐ **Bài 15.** Xét cặp alen Aa dài 0,51µm. Alen A quy định quả ngọt có 3450 liên kết hiđrô; alen a quy định quả chua có hiệu giữa nuclêôtit loại Xitôzin với loại nuclêôtit khác chiếm 10% số nuclêôtit của gen.

Do đột biến đã tạo ra kiểu gen tứ bội AAaa.

1. Nêu các phương pháp tạo thể tứ bội nói trên từ thể lưỡng bội Aa ban đầu.

2. Xác định số nuclêôtit mỗi loại trong kiểu gen AAaa.

3. Cho biết từ cá thể lưỡng bội kiểu gen Aa, phát sinh các đột biến trội, lặn; đột biến lệch bội và đột biến đa bội. Trong một phép lai giữa chúng, người ta thu được tỉ lệ kiểu hình 11 cây quả ngọt : 1 cây quả chua. Không cần lập bảng, hãy viết kiểu gen có thể có của bố mẹ.

Hướng dẫn

1. Phương pháp tạo thể tứ bội AAaa:

+ *Phương pháp 1:* Cặp NST chứa Aa đã nhân đôi nhưng không phân li, tạo thể tứ bội có kiểu gen AAaa.

$$\text{Aa} \xrightarrow[\text{không phân li}]{\text{NST nhân đôi}} \text{AAaa}$$

+ *Phương pháp 2:* Xử lí đột biến trong quá trình giảm phân, cặp NST chứa Aa nhân đôi nhưng không phân li ở kì sau giảm phân I, tạo giao tử Aa. Loại giao tử này thụ tinh với nhau hình thành hợp tử AAaa.

P: ♀Aa × Aa♂
GP: Aa Aa
F_1: AAaa

2. Số nuclêôtit trong kiểu gen Aaaa.

$$+\ N_A = N_a = \frac{0{,}51.10^4}{3{,}4}.2 = 3000\ \text{(Nu)}$$

+ Số nuclêôtit từng loại của gen A:

$$\left.\begin{array}{l} 2A + 3G = 3450\ \ (1) \\ 2A + 2G = 3000\ \ (2) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 1050\ \text{(Nu)} \\ G = X = 450\ \text{(Nu)} \end{array}$$

LUYỆN THI CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

+ Số nuclêôtit từng loại của gen a:

$$\left.\begin{array}{l} X - A = 10\%\ \ (3)\\ X + A = 50\%\ \ (4)\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} G = X = 30\%\ .\ 3000 = 900\ (Nu)\\ A = T = 20\%\ .\ 3000 = 600\ (Nu)\end{array}$$

+ Số nuclêôtit từng loại của kiểu gen AAaa:

$A = T = 1050\ .\ 2 + 600.\ 2 = 3300$ (Nu)

$G = X = 450\ .\ 2 + 900\ .\ 2 = 2700$ (Nu)

3. Kiểu gen của P:

+ F_1 xuất hiện kiểu hình lặn quả chua (aaaa) chiếm tỉ lệ $\frac{1}{12} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2}$

+ Vậy kiểu gen của P có thể là 1 trong các trường hợp sau:

AAaa × Aa
AAaa × Aaa
AAaa × Aaaa
AAa × Aa
AAa × Aaa
AAa × Aaaa

3. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

☐ **Bài 16.** Khi khảo sát bốn dòng ruồi giấm khác nhau về nguồn gốc địa lí người ta ghi được trật tự gen của NST thuộc bốn dòng như sau:

Dòng 1: DEFGHIJKL. Dòng 2: DEFJGHIKL.
Dòng 3: DEFIHGJKL. Dòng 4: DEFJIHGKL.

1. Cho rằng dòng 4 là dòng ban đầu, hãy xác định dạng đột biến nào đã tạo ra 3 dòng còn lại và nêu thứ tự hình thành các dòng đó.

2. Ý nghĩa về mặt di truyền của loại đột biến trên.

Hướng dẫn

1. Đột biến đảo đoạn NST.

– Thứ tự 4 → 1 → 3 → 2.

2. Ý nghĩa: làm cho kiểu gen của loài đa dạng.

☐ **Bài 17.** 1. Xét hai NST của một loài có cấu trúc gồm các đoạn theo trật tự sau:

ABCDEFGHIK và LMNOPQ.

Do đột biến cấu trúc của NST đã bị thay đổi theo các trường hợp sau:

a. ABCDFGHIK. b. LMNNNOPQR.
c. ABCGFEDHIK. d. ABCDEFGH và IKLMNOPQ.

Hãy giải thích sự thay đổi về cấu trúc NST trong các trường hợp trên.

2. Nêu ví dụ trong thực tế về hậu quả đột biến của hai trường hợp 1a và 1b.

3. Trong các trường hợp đột biến nêu trên:

a. Trường hợp nào làm cho vị trí các gen gần nhau hơn.

b. Trường hợp nào làm thay đổi hình dạng và kích thước của NST.

Hướng dẫn

1. a. Mất đoạn E. b. Lặp đoạn N hai lần.
c. Đảo đoạn DEFG. d. Chuyển đoạn IK không tương hỗ.

2. + Mất đoạn NST thứ 21 ở người gây bệnh ung thư máu.

+ Lặp đoạn 2 lần ở ruồi giấm làm mắt lồi thành mắt rất dẹp.

3. a. Các gen có vị trí gần nhau hơn: mất đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn.

b. Thay đổi hình thái NST: mất đoạn, lặp đoạn, chuyển đoạn.

☐ **Bài 18.** Xác định tỉ lệ giao tử của các cá thể ba có kiểu gen sau:

a. AAA b. aaa_1 c. Aaa_1

Đáp số

a. 1A : 1AA

b. 2a : $2aa_1$: 1aa : $1a_1$

c. 1A : 1a : $1a_1$: 1Aa : $1Aa_1$: $1aa_1$

☐ **Bài 19.** Bộ NST lưỡng bội của loài cà chua là 2n = 24. Cho biết số lượng NST có trong tế bào sinh dưỡng của:

a. Thể một nhiễm. b. Thể ba nhiễm.
c. Thể bốn nhiễm. d. Thể khuyết nhiễm.
e. Thể ba kép.

Đáp số

a. 23 NST b. 25 NST c. 26 NST. d. 22 NST.
e. 26 NST.

☐ **Bài 20.** Ở một loài thực vật, A quy định cây cao, a quy định cây trung bình, a_1 quy định cây thấp tính trội của các alen: $A > a > a_1$.

1. Viết kiểu gen có thể có của cây cao, cây trung bình, cây thấp thuộc thể ba nhiễm.

2. Xác định tỉ lệ phân li kiểu hình của các phép lai sau:

a. P_1: Aaa_1 × aaa b. P_2: Aaa_1 × Aaa_1

Đáp số

1. Cây cao: AAA, Aaa, AAa_1, Aaa, Aaa_1, Aa_1a_1.

Cây trung bình: aaa, aaa_1, aa_1a_1.

Cây thấp: $a_1a_1a_1$

2. a. 1 cao : 1 trung bình.

b. 27 cao : 8 trung bình : 1 thấp.

☐ **Bài 21.** Ở ngô, gen R quy định hạt đỏ, r quy định hạt trắng. Thể ba nhiễm tạo hai loại giao tử (n + 1) và n. Tế bào noãn (n + 1) có khả năng thụ tinh còn hạt phấn thì không có khả năng này. Xác định tỉ lệ phân li kiểu hình của các phép lai sau:

a. P_1: Rrr ♀ × rr ♂ b. P_2: Rrr ♀ × Rrr ♂

Đáp số

a. 1 hạt đỏ : 1 hạt trắng. b. 2 hạt đỏ : 1 hạt trắng.

☐ **Bài 22.** Loài cải củ có bộ NST lưỡng bội 2n = 18. Cho biết số NST trong tế bào ở:

a. Thể đơn bội; b. Thể tam bội; c. Thể tứ bội

Đáp số

a. n = 9 b. 3n = 27 c. 4n = 36

☐ **Bài 23.** A: gen quy định quả ngọt; a: gen quy định quả chua.

Xác định tỉ lệ phân li kiểu hình của F_1 khi cho giao phối giữa các thể tứ bội có kiểu gen sau:

a. P_1 : Aaaa ♀ × aaaa ♂ b. P_2 : AAaa ♀ × Aaaa ♂

Đáp số

a. 50% quả ngọt ; 50% quả chua.

b. 11 quả ngọt; 1 quả chua.

☐ **Bài 24.** 1. Ở cà chua, A quy định quả đỏ, a quy định quả vàng. Khi cho giao phối giữa các cây cà chua tứ bội với nhau, người ta thu được kết quả hệ lai theo các trường hợp sau:

a. F_{1-1} xuất hiện 405 cây, trong đó có 102 cây quả vàng.

b. F_{1-2} xuất hiện 720 cây, trong đó có 700 cây quả đỏ.

Xác định kiểu gen P của mỗi trường hợp.

2. Nếu thế hệ sau chỉ xuất hiện cà chua quả đỏ thì kiểu gen của bố mẹ có thể như thế nào? *(không cần lập sơ đồ lai)*

3. Nếu thế hệ lai xuất hiện cả cà chua quả đỏ lẫn quả vàng thì kiểu gen của bố mẹ có thể là gì? *(HS không cần lập sơ đồ lai)*

Đáp số

1. a. P_1: Aaaa × Aaaa b. P_2; AAaa × AAaa

2. Kiểu gen P có thể là một trong trường hợp sau:

AAAA × AAAA AAAa × AAAa
AAAA × AAAa AAAa × AAaa
AAAA × AAaa AAAa × Aaaa
AAAA × Aaaa AAAa × aaaa
AAAA × aaaa

3. Kiểu gen của P có thể là một trong 5 trường hợp sau:

AAaa × AAaa Aaaa × Aaaa
AAaa × Aaaa Aaaa × aaaa
AAaa × aaaa

4. BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ

☐ **Bài 29.** Một cặp alen Aa dài 3060 Å, alen A quy định hoa dạng kép có tỉ lệ $\frac{G+X}{A+T}=\frac{3}{7}$; alen a quy định hoa dạng đơn có tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X}=\frac{2}{3}$. Do đột biến đã xuất hiện cá thể mang 1080X thuộc các alen trên.

1. Viết kiểu gen cá thể mang đột biến đó.

2. Có thể xảy ra dạng đột biến gì? Trong đó chọn giống người ta ưa chuộng dạng đột biến nào trong số đột biến trên? Tại sao?

3. Trình bày cơ chế xuất hiện dạng đột biến có thể có.

☐ **Bài 30.** Xét 2 NST mang các đoạn ABCDE và FGHIK.

1. Từ tế bào mang 2 NST trên đã xuất hiện nhóm tế bào mang ABCDE, ABCDE, FGHIK và FGHIK. Cho biết đã xảy ra hiện tượng gì? Cơ chế và hậu quả của hiện tượng đó.

2. Từ tế bào mang 2 NST trên đã sinh ra nhóm tế bào mang ABCDE, ABCDE, FGHIK và FGHIK. Cho biết đã xuất hiện hiện tượng gì? Lấy ví dụ ở người để nêu cơ chế và hậu quả của hiện tượng đó.

3. Từ tế bào mang 2 NST đã xuất hiện loại giao tử FGHDE. Hãy nêu cơ chế và hậu quả hiện tượng nói trên.

☐ **Bài 31.** Ở người, M là alen quy định nhìn màu rõ; alen m quy định bệnh mù màu. Hai alen trên nằm trên NST giới tính X, không có alen trên NST Y. Do đột biến ở người, xuất hiện các hợp tử XO và XXY.

1. Bố mẹ đều nhìn màu rõ, sinh con mang XO và bị mù màu. Hãy giải thích sự xuất hiện loại hợp tử đó.

2. Bố mẹ đều nhìn màu rõ, sinh con trai XXY và bị mù màu. Hãy giải thích sự xuất hiện loại hợp tử đó.

3. Bố nhìn màu rõ, mẹ bị mù màu, sinh con trai XXY. Giải thích sự xuất hiện hợp tử trên trong mỗi trường hợp sau:

a. Đứa con trai XXY, nhìn màu rõ.

b. Đứa con trai XXY, mắc bệnh mù màu.

☐ **Bài 32.** 1. Một tế bào qua 5 đợt nguyên phân, sau một số lần nguyên phân đầu tiên, có 1 tế bào bị đột biến tứ bội nên cuối cùng chỉ sinh ra 28 tế bào con.

a. Đột biến xảy ra ở lần nguyên phân thứ mấy?

b. Có bao nhiêu tế bào mang 2n, bao nhiêu tế bào mang 4n?

2. Một số tế bào khác qua 7 đợt nguyên phân, sau một số đợt nguyên phân có 1 tế bào bị đột biến tứ bội. Ở những lần nguyên phân sau đó, lại có 1 tế bào thứ hai bị đột biến tứ bội và phân bào trở lại bình thường. Kết quả cho 116 tế bào con.

a. Đột biến lần 1, lần 2 xảy ra ở lần nguyên phân thứ mấy?

b. Số lượng tế bào lưỡng bội và tứ bội được sinh ra.

c. Nếu bộ lưỡng bội của loài là 2n = 18 thì qua 7 lần nguyên phân nói trên sẽ cần được môi trường cung cấp bao nhiêu NST đơn?

C. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI

I. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

☐ **Câu 1.** Nguyên nhân nào sau đây dẫn đến đột biến NST?

I. ADN nhân đôi sai ở một điểm nào đó trên NST.

II. Do NST đứt gãy, đoạn này kết hợp với một NST khác,

III. Sự trao đổi đoạn xảy ra ở kì trước I giảm phân giữa 2 crômatit của cặp NST đồng dạng.

IV. Sự phân li không bình thường của NST, xảy ra ở kì sau của quá trình phân bào.

V. Sự phá hủy hoặc không xuất hiện thoi vô sắc trong phân bào.

Phương án đúng là:

A. II, III và IV. B. III, IV và V.

C. II, IV và V. D. I, II, III và IV.

☐ **Câu 2.** Những trường hợp nào sau đây thuộc dạng đột biến cấu trúc NST?

I. Mất, lặp thêm, thay thế hay đảo vị trí một số cặp nuclêôtit trong ADN của NST.

II. Mất đoạn hay đảo đoạn.

III. Trao đổi đoạn giữa 2 crômatit của cặp NST đồng dạng.

IV. Chuyển đoạn tương hỗ hoặc chuyển đoạn không tương hỗ.

V. Lặp đoạn.

Phương án đúng là:

A. II, IV và V B. II, III, IV và V. C. I, II và IV. D. I, II, IV và V.

☐ **Câu 3.** Đột biến NST là gì?

A. Là sự phân li không bình thường của NST xảy ra trong phân bào.

B. Là những biến đổi về cấu trúc hay số lượng NST.

C. Là sự biến đổi về số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng hay tế bào sinh dục.

D. Là sự thay đổi trình tự sắp xếp các nuclêôtit trong ADN của NST.

☐ **Câu 4.** Khi nói đến đột biến mất đoạn, điều nào sau đây không đúng?

I. Xảy ra trong quá trình nguyên phân hoặc giảm phân.

II. Do một đoạn nào đó của NST bị đứt gãy.

III. Đoạn bị mất có thể ở đầu mút, giữa cánh hoặc mang tâm động.

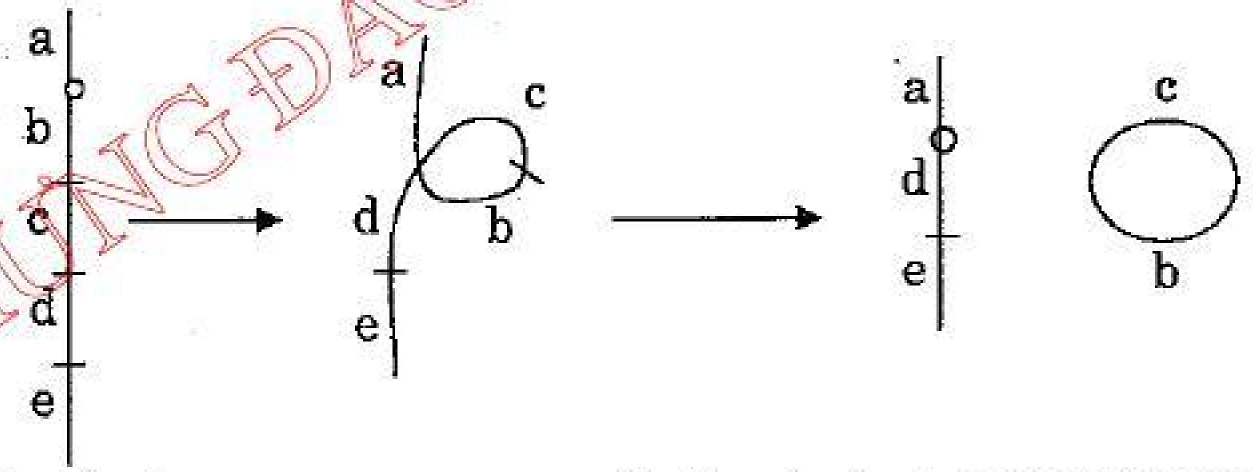
IV. Thường gây hậu quả nghiêm trọng đối với sinh vật.

V. Đoạn bị mất, nếu không chứa tâm động sẽ bị thoái hóa.

Phương án đúng là:

A. III. B. I và III. C. I và V. D. III và V.

☐ **Câu 5.** Sơ đồ sau đây mô tả cơ chế của loại đột biến nào?



A. Chuyển đoạn. B. Chuyển đoạn không tương hỗ.

C. Mất đoạn. D. Lặp đoạn.

☐ **Câu 6.** Ở người, nếu mất đoạn NST thứ 21 sẽ mắc bệnh gì?

A. Đao (Down). B. Hồng cầu lưỡi liềm.

C. Ung thư máu. D. Hội chứng Tơcnơ.

☐ **Câu 7.** Phát biểu nào sau đây sai?

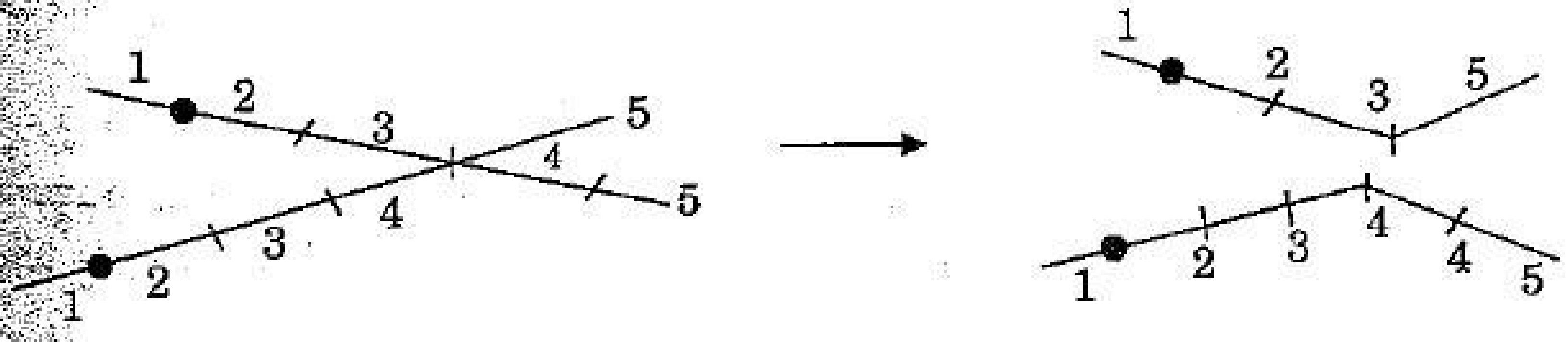
A. Đột biến lặp đoạn tăng thêm vật chất di truyền, làm biến đổi hình thái của NST.

B. Hậu quả đột biến lặp đoạn làm thay đổi nhóm gen liên kết.

C. Cơ chế phát sinh lặp đoạn do trao đổi chéo không cân giữa 2 crômatit cùng một NST tương đồng.

D. Lặp đoạn làm tăng hay giảm cường độ biểu hiện của các tính trạng.

☐ **Câu 8.** Sơ đồ sau đây mô tả cơ chế loại đột biến nào?



A. Mất đoạn. B. Mất đoạn và lặp đoạn.

C. Chuyển đoạn. D. Lặp đoạn.

☐ **Câu 9.** Thể mắt dẹt xuất hiện ở ruồi giấm do hậu quả của loại đột biến nào sau đây?

A. Đột biến gen.
B. Lặp đoạn NST.
C. Mất đoạn NST.
D. Thể dị bội.

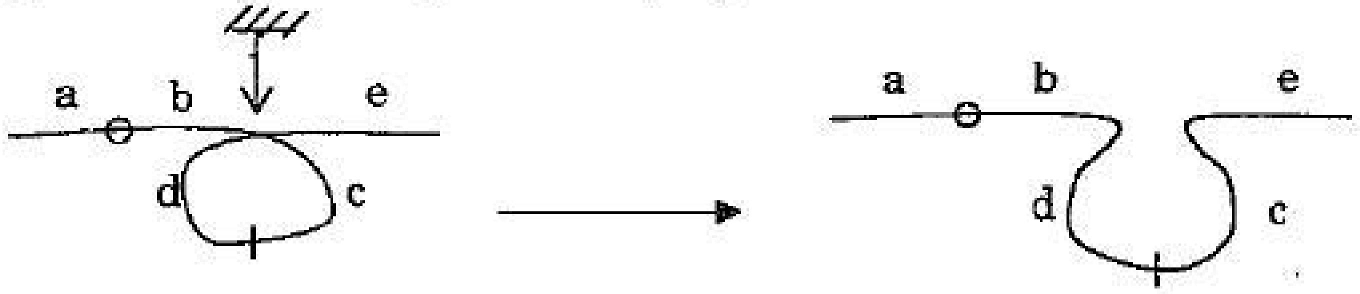
☐ **Câu 10.** Hoạt tính của enzim amylaza tăng, làm hiệu suất chế tạo mạch nha, kẹo, bia, rượu tăng lên là ứng dụng của loại đột biến nào sau đây?

A. Chuyển đoạn trên 1 NST.
B. Đảo đoạn mang tâm động.
C. Lặp đoạn NST.
D. Chuyển đoạn tương hỗ.

☐ **Câu 11.** Trong chọn giống, con người đã ứng dụng dạng đột biến nào để loại bỏ những gen không mong muốn?

A. Mất đoạn đoạn nhỏ
B. Chuyển đoạn roberson.
C. Đột biến gen.
D. Đảo đoạn không mang tâm động.

☐ **Câu 12.** Sơ đồ sau đây mô tả loại đột biến nào?



A. Mất đoạn NST.
B. Thêm đoạn NST.
C. Đảo đoạn NST.
D. Chuyển đoạn NST.

☐ **Câu 13.** Nội dung nào sau đây sai?

I. Đảo đoạn xảy ra khi đoạn bên trong NST bị đứt, đoạn này quay ngược 180^0 rồi được nối lại.

II. Đảo đoạn ít ảnh hưởng đến sức sống sinh vật do không làm mất vật chất di truyền.

III. Đảo đoạn làm thay đổi trật tự sắp xếp các gen trên NST tuy nhiên không thay đổi nhóm liên kết gen.

IV. Đoạn NST bị đảo phải nằm ở đầu hay giữa cánh của NST và không mang tâm động.

V. Trong các dạng đột biến cấu trúc NST, đảo đoạn là dạng được gặp phổ biến hơn cả.

Phương án đúng là:

A. II.
B. IV.
C. III và IV.
D. III và V.

☐ **Câu 14.** Khi đề cập đến đột biến chuyển đoạn NST, điều nào sau đây đúng?

I. Liên quan đến nhiều NST khác nhau cùng đứt đoạn, sau đó trao đổi đoạn đứt với nhau.

II. Các đoạn trao đổi có thể xảy ra trong một cặp NST tương đồng nhưng phải khác chức năng, như giữa NST X và Y.

III. Chuyển đoạn thường xảy ra giữa các cặp NST không tương đồng, hậu quả làm giảm sức sống của sinh vật.

IV. Chuyển đoạn không tương hỗ là trường hợp hai NST trao đổi cho nhau các đoạn không tương đồng.

Phương án đúng là:

A. I.
B. I, II.
C. I, II, III.
D. I, III.

Sử dụng dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 15 đến 18.

Xét các hậu quả sau:

I. Làm cho các gen trên NST xa nhau hơn.

II. Làm cho các gen trên NST gần nhau hơn.

III. Làm thay đổi hình dạng, kích thước NST.

IV. Làm thay đổi nhóm liên kết gen của NST.

☐ **Câu 15.** Hậu quả của đột biến mất đoạn NST là gì?

A. I và IV.
B. III và IV.
C. II, III và IV.
D. I, II và III.

☐ **Câu 16.** Đột biến lặp đoạn có hậu quả nào?

A. I và IV.
B. I, III.
C. III và IV.
D. I, III và IV.

☐ **Câu 17.** Hậu quả do đột biến đảo đoạn là

A. I.
B. I và II.
C. I, II và III.
D. II, III và IV.

☐ **Câu 18.** Đột biến chuyển đoạn có hậu quả gồm:

A. I, II, III và IV.
B. I và II.
C. I, II và III.
D. I.

☐ **Câu 19.** Liên quan đến sự biến đổi số lượng của một hay vài cặp NST gọi là

A. Đột biến NST.
B. Đột biến số lượng NST.
C. Đột biến lệch bội.
D. Đột biến đa bội.

☐ **Câu 20.** Liên quan đến biến đổi số lượng của toàn bộ NST được gọi là

A. Đột biến số lượng toàn bộ NST.
B. Đột biến đa bội thể.
C. Thể không nhiễm.
D. Thể bốn.

☐ **Câu 21.** Nguyên nhân chủ yếu nào đã dẫn đến xuất hiện đột biến về số lượng NST?

A. Do sự phá hủy thoi vô sắc trong phân bào.

B. Do tế bào già nên có một số cặp NST không phân li trong quá trình phân bào giảm nhiễm.

C. Do rối loạn cơ chế phân li NST ở kì sau của quá trình phân bào.

D. Do NST nhân đôi không bình thường.

☐ **Câu 22.** Thể lệch bội có số lượng NST trong tế bào sinh dưỡng là

A. 3n, 4n, 5n và 6n. B. 3n + 1 và 3n – 1.

C. 2n ± 1 và 2n ± 2. D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 23.** Trong các dạng thể lệch bội, dạng nào sau đây gặp phổ biến hơn?

A. 2n + 1. B. 2n – 1. C. 2n ± 2. D. A và B.

☐ **Câu 24.** Trong tế bào sinh dưỡng thể ba của người có số lượng NST là

A. 3. B. 49. C. 47. D. 45.

☐ **Câu 25.** Cơ chế phát sinh thể một và thể ba liên quan đến sự không phân li của

A. 1 cặp NST ở thể một và 3 cặp NST ở thể ba nhiễm.

B. 1 cặp NST. C. 2 cặp NST. D. 3 cặp NST.

☐ **Câu 26.** Các thể đột biến nào sau đây ở người, là hậu quả của đột biến lệch bội, dạng 2n + 1?

A. Claiphentơ, Đao.

B. Sứt môi, thừa ngón, chết yểu.

C. Ngón trỏ dài hơn ngón giữa, tai thấp, hàm bé.

D. A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 27.** Hội chứng Đao là loại hội chứng

A. xuất hiện do tế bào sinh dưỡng có 3 NST thứ 21.

B. xuất hiện do đột biến ở mẹ, không do đột biến ở bố.

C. làm biến đổi hình thái cơ thể, si đần và vô sinh.

D. Câu A và C đúng.

☐ **Câu 28.** Cặp bố, mẹ sinh một đứa con đầu lòng mắc hội chứng Đao. Ở lần sinh thứ hai, con của họ có xuất hiện hội chứng này hay không? Vì sao?

A. Chắc chắn xuất hiện, vì đây là bệnh di truyền.

B. Không bao giờ xuất hiện, vì rất khó xảy ra.

C. Có thể xuất hiện nhưng với xác suất rất thấp, vì tần số đột biến rất bé.

D. Không bao giờ xuất hiện, vì chỉ có một giao tử mang đột biến.

☐ **Câu 29.** Sự biến đổi số lượng NST dạng nào sau đây được gọi là đột biến tự đa bội?

A. Số NST trong tế bào sinh dưỡng gấp 1,5 lần so với bộ NST lưỡng bội.

B. Số NST trong tế bào sinh dưỡng gấp đôi so với bộ NST lưỡng bội.

C. Số NST trong tế bào sinh dưỡng tăng theo bội số của n (lớn hơn 2).

D. Cả A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 30.** Cơ chế xuất hiện thể tự đa bội là

A. tất cả các cặp NST nhân đôi nhưng không phân li trong phân bào.

B. rối loạn cơ chế phân li NST trong quá trình giảm phân.

C. một cặp NST nhân đôi nhưng không phân li trong phân bào.

D. rối loạn cơ chế phân li NST trong quá trình nguyên phân.

☐ **Câu 31.** Con người có thể tạo ra thể tứ bội bằng cách

A. Làm cho bộ NST của tế bào sinh dưỡng nhân đôi nhưng không phân li trong nguyên phân.

B. Làm cho bộ NST của tế bào sinh dục nhân đôi nhưng không phân li trong giảm phân, rồi tạo điều kiện cho các giao tử này thụ tinh với nhau.

C. Cho các cá thể tứ bội sinh sản dinh dưỡng hay sinh sản hữu tính.

D. Các câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 32.** Số lượng NST của cặp NST tương đồng trong tế bào sinh dưỡng sau khi xảy ra đột biến thể tam bội là

A. có một cặp NST tương đồng tăng thêm 1 NST.

B. mỗi cặp NST tương đồng đều tăng thêm 1 NST.

C. mỗi cặp NST tương đồng đều tăng số NST lên gấp ba lần.

D. mỗi cặp NST tương đồng đều tăng số NST lên gấp đôi.

☐ **Câu 33.** Có thể tạo ra thể tam bội bằng cách

A. xử lí cônsixin khi phân bào nguyên phân.

B. gây rối loạn cơ chế phân li NST trong giảm phân, tạo điều kiện cho loại giao tử này thụ với giao tử bình thường.

C. lai hữu tính giữa thể tứ bội với thể lưỡng bội.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 34.** Phương pháp phổ biến nhất hiện nay được con người ứng dụng để gây đột biến thể đa bội là gì?

A. Xử lí trực tiếp hóa chất lên mô của cá thể muốn gây đột biến.

B. Chiếu xạ với liều lượng và thời gian thích hợp.

C. Dùng cônsixin với nồng độ 01, – 0,2%.

D. Sử dụng EMS hay 5BU hay NMU.

☐ **Câu 35.** Cơ chế tác động của cônsixin gây ra đột biến thể đa bội là

A. Cônsixin ngăn cản không cho thành lập màng tế bào.

B. Cônsixin ngăn cản khả năng tách đôi của các NST kép ở kì sau.

C. Cônsixin cản trở sự hình thành thoi vô sắc.

D. Cônsixin ức chế việc tạo lập màng nhân của tế bào mới.

☐ **Câu 36.** Thể tự đa bội không có đặc điểm nào sau đây?

I. Sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh.

II. Thường gặp ở thực vật ít gặp ở động vật.

III. Những cá thể đa bội lẻ có khả năng sinh sản hữu tính, kể cả sinh sản dinh dưỡng.

IV. Năng suất cao phẩm chất tốt.

V. Sức sống rất cao.

Phương án đúng là

A. III. B. II và III. C. III và V. D. II, III và IV.

☐ **Câu 37.** Các tác nhân vật lí, hóa học nào sau đây vừa gây đột biến gen, vừa gây đột biến NST?

A. Tia phóng xạ, tia tử ngoại B. Tia cực tím

C. Cônsixin D. Tia rơnghen

☐ **Câu 38.** Tìm nội dung sai?

A. Sốc nhiệt gây chấn thương trong bộ máy di truyền, gây ra đột biến.

B. Hiệu quả gây đột biến của các tác nhân lí học cao hơn nhiều so với EMS, NMU.

C. EMS và 5BU đều gây đột biến gen bằng cách thay thế hay mất một cặp nuclêôtit.

D. Cônsixin thường được sử dụng để gây đột biến tứ bội.

☐ **Câu 39.** Đặc điểm chung của các đột biến là

A. xuất hiện đồng loạt, định hướng, di truyền được.

B. xuất hiện cá thể, định hướng, không di truyền.

C. xuất hiện ở cá thể, ngẫu nhiên, vô hướng, có thể di truyền cho các thế hệ sau.

D. xuất hiện ở từng cá thể, định hướng và có thể di truyền cho đời sau.

☐ **Câu 40.** Thể đa bội được nhận biết bằng phương pháp nào?

A. Li tâm siêu tốc.

B. Nhìn cơ thể đa bội bằng mắt thường.

C. Đếm số lượng NST trong tế bào dưới kính hiển vi.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 41.** Một thể khảm đa bội xuất hiện trên cây lưỡng bội do

A. Hợp tử bị đột biến đa bội.

B. Một hay một số tế bào sinh dưỡng bị đột biến đa bội.

C. Tế bào sinh dục bị đột biến khi thực hiện giảm phân.

D. Sự thụ tinh giữa các giao tử bất thường.

Xét các thể đột biến sau ở người:

I. Bệnh máu khó đông.

II. Bệnh bạch tạng.

III. Bệnh hồng cầu lưỡi liềm.

IV. Dị tật thừa ngón tay, tai thấp, hàm bé.

V. Hội chứng Đao.

VI. Hội chứng Tơcnơ.

VII. Hội chứng 3X.

VIII. Hội chứng Claiphentơ.

IX. Bệnh ung thư máu.

X. Bệnh lùn xiếc.

XI. Dị tật có túm lông ở vành tai.

Sử dụng các dữ kiện, trả lời các câu hỏi từ 42 đến 47.

☐ **Câu 42.** Thể đột biến được phát sinh do đột biến cấu trúc NST là

A. III. B. X. C. IX. D. XI.

☐ **Câu 43.** Thể được phát sinh do đột biến lệch bội gồm:

A. I, IV, V và VI. B. IV, V, VI, VII và VIII.

C. IV, V, VI và VIII. D. IV, V, VI, VIII và X.

☐ **Câu 44.** Thể đột biến được phát sinh có liên quan đến đột biến gen gồm:

A. I, III và XI. B. I, II và III.

C. I, II, III và XI. D. I, II, III và IX.

☐ **Câu 45.** Loại đột biến nào liên quan đến NST giới tính?

A. I, III, IV, VI, VII. B. I, VI, VII, VIII và XI.

C. II, VI, VII, và XI. D. I, III, V và VIII.

☐ **Câu 46.** Các thể đột biến nào thuộc thể ba

A. V, VII và VIII. B. IV, V, VII và VIII.

C. IV, VII và VIII. D. IV, V, VII, VIII và IX.

☐ **Câu 47.** Thể đột biến chỉ xuất hiện ở nam giới, không xuất hiện ở nữ giới gồm:

A. VIII và XI. B. I, VIII và XI. C. I và XI. D. I, X và XI.

Xét 2 NST không tương đồng mang các đoạn lần lượt là:

ABCDEG$_o$HIK và MNOP$_o$QR.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi 48, 49.

☐ **Câu 48.** Sau đột biến đã xuất hiện NST có cấu trúc: ABCDH$_o$GEIK. Đây là dạng đột biến nào?

A. Mất đoạn. B. Chuyển đoạn. C. Đảo đoạn. D. Quay đoạn.

☐ **Câu 49.** Sau đột biến NST đã thay đổi cấu trúc như sau: MNDEG$_o$HIK và ABCOP$_o$QR. Đây là dạng đột biến nào?

A. Chuyển đoạn. B. Chuyển đoạn tương hỗ.

C. Chuyển đoạn không tương hỗ. D. Chuyển đoạn trên 1 NST.

☐ **Câu 50.** Tỉ lệ giao tử có sức sống của cá thể lệch bội có kiểu gen Aaa là

A. 1A : 2a. B. 1A : 2Aa : 2a.

C. 1A : 2a : 2Aa : 1aa. D. 1Aa : 1aa.

☐ **Câu 51.** Một cá thể lệch bội dạng 2n + 1 tạo các kiểu giao tử có sức sống với tỉ lệ: 1A : 1a: 1a$_1$: 1Aa : 1Aa$_1$: 1aa$_1$ sẽ có kiểu gen nào sau đây?

A. Aaa$_1$. B. AAa$_1$. C. aaa$_1$. D. Aaa.

A: Gen quy định cây cao; a: gen quy định cây thấp.

Xét phép lai giữa các cá thể dị bội: Aaa × Aaa.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 52 đến 54.

☐ **Câu 52.** Số kiểu tổ hợp giao tử xuất hiện từ phép lai trên là

A. 16. B. 4. C. 8. D. 10.

☐ **Câu 53.** Số kiểu gen xuất hiện ở thế hệ sau bằng

A. 4. B. 9. C. 8. D. 6.

☐ **Câu 54.** Tỉ lệ phân li kiểu hình ở thế hệ F$_1$ là

A. 1 cao : 1 thấp. B. 3 cao : 1 thấp.

C. 5 cao : 1 thấp. D. 9 cao : 7 thấp.

☐ **Câu 55.** Một cặp alen Aa dài 0,408µm. Alen A có 3120 liên kết hiđrô; alen a có 3240 liên kết hiđrô. Do đột biến thể lệch bội đã xuất hiện thể 2n + 1 có số nuclêôtit thuộc các gen trên là A = 1320 và G = 2280 nuclêôtit. Kiểu gen của thể lệch bội nói trên là

A. Aaa. B. aaa. C. AAa. D. AAA.

☐ **Câu 56.** Xét cặp NST giới tính XY của một cá thể đực. Trong quá trình giảm phân xảy ra sự phân li bất thường ở kì sau. Cá thể trên có thể tạo ra loại giao tử nào?

A. XY và O. B. X, Y, XY và O.

C. XY, XX, YY và O. D. X, Y, XX, YY, XY và O.

M: bình thường; m: bệnh mù màu.

Các gen liên kết trên NST giới tính X và không có alen trên NST Y.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi 57, 58.

☐ **Câu 57.** Bố mẹ đều bình thường, sinh con XO và bị mù màu. Kiểu gen của bố mẹ là gì và đột biến lệch bội xảy ra ở bố hay mẹ?

A. $X^MX^m \times X^MY$ đột biến ở mẹ.

B. $X^MX^M \times X^mY$, đột biến ở mẹ.

C. $X^MX^m \times X^MY$, đột biến ở bố. D. $X^MX^m \times X^mY$, đột biến ở bố hoặc mẹ.

☐ **Câu 58.** Mẹ mù màu sinh con mắc hội chứng Claiphentơ nhưng nhìn màu rõ. Kiểu gen của bố mẹ là gì và đột biến lệch bội xảy ra ở bố hay mẹ?

A. $X^mX^m \times X^MY$, đột biến xảy ra ở mẹ.

B. $X^mX^m \times X^MY$, đột biến xảy ra ở bố.

C. $X^mX^m \times X^mY$, đột biến xảy ra ở mẹ.

D. $X^mX^m \times X^mY$, đột biến xảy ra ở bố.

☐ **Câu 59.** Biết D là gen quy định lông đen ở mèo, d là gen quy định lông hung đều liên kết với giới tính X và không có alen trên NST Y. D không át d nên mèo mang cả hai gen này biểu hiện mèo tam thể. Mèo đực tam thể có kiểu gen như thế nào và tại sao rất hiếm gặp?

A. $X^{Dd}Y$, do đột biến gen có tần số thấp.

B. X^DX^dY, do đột biến thể lệch bội có tần số thấp.

C. X^dY^D, do dạng này thường bị gây chết.

D. X^DY^d, do dạng này thường bị gây chết.

Cho A: quả đỏ; a: quả vàng.

Xét cá thể tứ bội có kiểu gen AAaa.

Dùng dữ kiện trên trả lời câu 60 và 61.

☐ **Câu 60.** Các kiểu giao tử được tạo ra từ cá thể trên gồm:

A. AA, Aa, aa. B. AA và aa.

C. AA, aa, AAa, Aaa. D. O, A, a, AA, aa, Aa, AAa, Aaa, AAaa

☐ **Câu 61.** Tỉ lệ các loại giao tử có sức sống là

A. 1AA : 4Aa : 1aa. B. 1AA : 1aa.

C. 1AA : 1aa : 1AAa : 1Aaa. D. 1A : 1a : 1AA : 1aa.

☐ **Câu 62.** Tỉ lệ kiểu gen thế hệ sau khi cho AAaa tự thụ là

A. 1Aaaa : 2 Aaaa : 1aaaa. B. 1AAAa : 5AAaa : 5Aaaa : 1aaaa.

C. 1AAaa : 4Aaaa : 1aaaa.

D. 1AAAA : 8AAAa : 18Aaaa : 8Aaaa : 1aaaa.

☐ **Câu 63.** Tỉ lệ kiểu hình của thế hệ sau trong phép lai trên là

A. 3 đỏ : 1 vàng. B. 35 đỏ : 1 vàng.

C. 5 đỏ : 1 vàng. D. 11 đỏ : 1 vàng.

Cho biết A: quy định quả dài; a: quả ngắn. Quá trình giảm phân đều xảy ra bình thường.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời câu 64 và 65.

☐ **Câu 64.** Tỉ lệ kiểu gen xuất hiện từ phép lai Aaaa x Aaaa là

A. 1AAaa : 4Aaaa : 1aaaa.

B. 1AAaa : 2Aaaa : 1aaaa.

C. 1AAAa : 5AAaa : 5Aaaa : 1aaaa.

D. 1AAAA : 8AAAa : 18AAaa : 8Aaaa : 1aaaa.

☐ **Câu 65.** Tỉ lệ kiểu hình xuất hiện từ phép lai Aaaa x aaaa là

A. 50% quả dài: 50% quả ngắn. B. 75% quả dài: 25% quả ngắn.

C. 100% quả dài. D. 11 quả dài: 1 quả ngắn.

☐ **Câu 66.** A: hoa kép; a: hoa đơn. Đem giao phối cây hoa kép có cùng nguồn gốc và bộ NST đều chẵn với nhau. Kết quả thu được ở thế hệ lai 11 kép : 1 đơn. Kiểu gen của P là

A. AAaa × Aaaa. B. AAaa × Aa.

C. AAaa × AAaa. D. Câu A và B đúng.

Sử dụng dữ kiện sau trả lời các câu hỏi từ 67 đến 71.

Biết A: quả ngọt; a: quả chua. Đem lai các cây tứ bội với nhau.

☐ **Câu 67.** Nếu kết quả phân li kiểu hình là 75% ngọt : 25% chua thì kiểu gen của P là

A. AAaa × Aaaa. B. Aaaa × Aaaa.

C. Aaaa × aaaa. D. AAaa × aaaa.

☐ **Câu 68.** Nếu thế hệ sau xuất hiện 350 cây quả ngọt trong số 420 cây thì kiểu gen của P là

A. Aaaa × aaaa B. Aaaa × Aaaa

C. AAaa × aaaa D. AAaa × Aaaa

☐ **Câu 69.** Nếu thế hệ sau đồng loạt xuất hiện kiểu hình trội quả ngọt thì kiểu gen của P là một trong bao nhiêu trường hợp có thể xảy ra?

A. 1 trong 9 B. 1 trong 4

C. 1 trong 6 D. 1 trong 3

☐ **Câu 70.** Nếu thế hệ sau xuất hiện quả ngọt và chua, kiểu gen P sẽ là một trong bao nhiêu trường hợp có thể xảy ra?

A. 1 trong 3 B. 1 trong 4

C. 1 trong 5 D. 1 trong 6

☐ **Câu 71.** Nếu thế hệ sau xuất hiện quả ngọt và chua, kiểu gen của P đều dị hợp thì kiểu gen của P sẽ là 1 trong bao nhiêu trường hợp có thể xảy ra?

A. 1 trong 2 B. 1 trong 3

C. 1 trong 4. D. 1 trong 5

☐ **Câu 72.** Loại đột biến nào sau đây xảy ra trong quá trình phân bào?

A. Đột biến cấu trúc NST. B. Đột biến số lượng NST.

C. Đột biến gen. D. Câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 73.** Loại đột biến nào sau đây xảy ra cả trong nhân và ngoài nhân?

A. Đột biến cấu trúc NST. B. Đột biến số lượng NST.

C. Đột biến gen. D. Đột biến lệch bội và đa bội.

☐ **Câu 74.** Các thể đa bội lẻ không sinh sản hữu tính được vì

A. Chúng thường không có hạt hoặc hạt rất bé.

B. Chúng không có cơ quan sinh sản.

C. Chúng không tạo được giao tử do phân li không bình thường của NST trong quá trình giảm phân.

D. Chúng chỉ có thể sinh sản dinh dưỡng bằng hình thức giâm, chiết, ghép cành.

☐ **Câu 75.** Thể tự đa bội khác với thể dị đa bội ở điểm nào sau đây?

A. Thể tự đa bội bất thụ còn thể dị đa bội hữu thụ.

B. Thể tự đa bội hữu thụ còn thể dị đa bội bất thụ.

C. Tế bào sinh dưỡng của thể tự đa bội có gấp đôi vật chất di truyền của 1 loài còn tế bào của thể dị đa bội mang 2 bộ NST lưỡng bội của 2 loài khác nhau.

D. Thể tự đa bội có sức sống cao, năng suất cao còn thể dị đa bội thì không.

☐ **Câu 76.** Con người gây đột biến thể tự đa bội ở thực vật với mục đích gì?

A. Khắc phục tính bất thụ của con lai thu được trong phép lai xa.

B. Tạo ra các giống cây ăn quả ít hoặc không hạt.

C. Tăng năng suất các giống cây trồng.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 77.** Cơ sở của việc ứng dụng đột biến đa bội, khắc phục tính bất thụ của con lai nhận được trong phép lai xa là

A. Tăng gấp đôi vật chất di truyền.

B. Làm cho NST đứng thành từng cặp đồng dạng, giúp NST phân li bình thường trong quá trình giảm phân.

C. Làm tăng sức sống của thể đột biến.

D. Hóa chất ngấm vào sẽ kích thích tế bào sinh sản.

☐ **Câu 78.** Theo quan niệm hiện đại, có những loại biến dị nào sau đây?

A. Biến dị di truyền và biến dị không di truyền.

B. Thường biến và đột biến.

C. Biến dị tổ hợp và đột biến.

D. Đột biến gen và đột biến NST.

☐ **Câu 79.** Biến dị di truyền gồm:

A. Thường biến và đột biến. B. Đột biến gen và đột biến NST.

C. Biến dị tổ hợp và đột biến. D. Đột biến gen và các biến dị tổ hợp.

Một plasmit của sinh vật nhân sơ dài 1,428μm có X = 10% chứa 4 gen không phân mảnh I, II, III, IV có tỉ lệ theo thứ tự là 2 : 5 : 3 : 4. Khi có chiếu xạ, plasmit bị đứt 1 đoạn ứng với 1 gen.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu từ 80 đến 88.

☐ **Câu 80.** Số nuclêôtit từng loại của plasmit là

A. A = T = 6720 nuclêôtit ; G = X = 1680 nuclêôtit

B. A = T = 3360 nuclêôtit ; G = X = 840 nuclêôtit

C. A = T = 840 nuclêôtit ; G = X = 3360 nuclêôtit

D. A = T = 3360 nuclêôtit ; G = X = 5040 nuclêôtit.

☐ **Câu 81.** Đoạn bị đứt chứa 2880 liên kết hiđrô và có số nuclêôtit bằng 40% so với số nuclêôtit của đoạn còn lại. Số nuclêôtit từng loại của đoạn bị mất bằng bao nhiêu?

A. A = T = 720 nuclêôtit ; G = X = 480 nuclêôtit

B. A = T = 480 nuclêôtit ; G = X = 720 nuclêôtit

C. A = T = 720 nuclêôtit ; G = X = 1680 nuclêôtit

D. A = T = 1440 nuclêôtit ; G = X = 960 nuclêôtit.

☐ **Câu 82.** Chiều dài đoạn còn lại tính ra đơn vị μm là

A. 2,04μm B. 1.02μm C. 0,408μm D. 0,51μm

☐ **Câu 83.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của đoạn còn lại là

A. A = T = 40% ; G = X = 10% B. A = T = 44% ; G = X = 6%

C. A = T = 42% ; G = X = 8% D. A = T = 38% ; G = X = 12%

☐ **Câu 84.** Sau đột biến, lôcut của các gen xếp theo thứ tự nào?

A. I, II. IV B. II, III, IV C. I, II, III D. I, III, IV

☐ **Câu 85.** Khối lượng gen I bằng bao nhiêu?

A. 54. 10^4đvC B. 9. 10^5đvC C. 72. 10^4đvC D. 36. 10^4đvC

☐ **Câu 86.** Chiều dài gen II tính theo đơn vị Ăng stron là

A. 3060 Å B. 2040 Å C. 5100 Å D. 4080 Å

☐ **Câu 87.** Gen III có bao nhiêu chu kì xoắn?

A. 90 chu kì B. 150 chu kì C. 60 chu kì D. 120 chu kì

☐ **Câu 88.** Một cá thể có kiểu gen Bb bị đột biến mất đoạn NST có chứa gen này. Tế bào sinh dục bị đột biến phát sinh loại giao tử nào?

A. Giao tử không mang gen (–) và b; giao tử không mang gen (–) và B.

B. Giao tử mang Bb và O.

C. Giao tử mang B, b. Bb và O.

D. Giao tử không mang gen (–) và giao tử mang B.

W: chuột đi bình thường; w: chuột nhảy van. Đem lai chuột bố mẹ là chuột đi bình thường với chuột nhảy van, nhận được 102 chuột đi bình thường, 1 con nhảy van. Biết gen trên NST bình thường.

Sử dụng dữ kiện, trên trả lời các câu từ 89 đến 90.

☐ **Câu 89.** Nội dung nào sau đây sai?

A. Đã xảy ra đột biến trong quá trình tạo giao tử.

B. Một con chuột nhảy van xuất hiện do đột biến sôma

C. Nếu không kể đến 1 chuột nhảy van, tỉ lệ kiểu hình của F_1 đồng tính.

D. Kiểu gen của cặp bố mẹ là WW × ww.

☐ **Câu 90.** Kết luận nào sau đây đúng?

1. Dạng đột biến có thể là mất đoạn mang W hoặc đột biến lặn.
2. Có 1 tế bào sinh giao tử bị đột biến trong quá trình giảm phân.
3. Lấy tế bào sôma của chuột nhảy van làm tiêu bản, ta có thể biết chắc dạng đột biến cụ thể.
4. Một con chuột nhảy van xuất hiện có thể do thụ tinh giữa giao tử (–) với w hoặc giữa giao tử mang w với w.

Phương án đúng là

A. 1, 2, 3 B. 2, 3, 4 C. 1, 2, 3, 4 D. 1, 3, 4

☐ **Câu 91.** Phương pháp phát hiện dạng đột biến làm xuất hiện 1 con chuột nhảy van là:

A. Quan sát tiêu bản tế bào sinh dục của chuột lúc đang giảm phân.

B. Quan sát tiêu bản tế bào sinh dưỡng của chuột nhảy van đời F_1. Nếu thấy các cặp NST tương đồng đều giữ nguyên hình thái thì đây là đột biến gen.

C. Quan sát tiêu bản tế bào sinh dưỡng của chuột nhảy van F_1. Nếu thấy cặp NST tương đồng nào đó có 1 chiếc ngắn hơn thì đây là dạng đột biến mất đoạn.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 92.** Một NST mang các đoạn có trình tự HIKoLMNO. Sau đột biến, NST mang các đoạn HIKoLO. Kết luận nào sau đây sai?

A. Đây là loại đột biến cấu trúc NST

B. Dạng đột biến là mất đoạn không mang tâm.

C. Đột biến nói trên có tên gọi là khuyết đoạn.

D. Đây là dạng đột biến mất đoạn MN ở giữa cánh.

☐ **Câu 93.** Vẫn nội dung câu 92. Dạng đột biến trên không có hậu quả nào?

1. Làm các gen trên NST xa nhau hơn.
2. Làm các gen trên NST gần nhau hơn
3. Làm tăng sức sống của sinh vật.
4. Làm biến đổi hình thái NST và biến đổi nhóm gen liên kết.
5. Làm mất vật chất di truyền của NST

Phương án đúng là

A. 2, 4, 5 B. 1. 3 C. 1, 3, 4 C. 1, 3, 5

Một NST mang các gen dài bằng nhau. Do sốc nhiệt, phân tử ADN tạo nên NST đó bị mất đoạn tương ứng với 7 mARN và mất 6,25% tổng số gen trên NST đó.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời câu từ 94, 95.

☐ **Câu 94.** Đột biến trên thuộc dạng nào?

A. Mất đoạn mang tâm B. Mất đoạn không mang tâm

C. Trao đổi đoạn D. Chuyển đoạn

LTĐH CÔ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

☐ **Câu 95.** Trước lúc đột biến, NST chứa bao nhiêu gen?

A. 105 gen B. 224 gen C. 112 gen D. 56 gen.

Một hợp tử trải qua nguyên phân 6 lần liên tiếp. Sau số lần phân bào đầu tiên có 1 tế bào bị đột biến tứ bội, sau đó các tế bào con nguyên phân bình thường đến lần cuối cùng đã tạo ra 48 tế bào con.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời câu 96, 97.

☐ **Câu 96.** Đột biến đã xảy ra ở đợt nguyên phân thứ mấy?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

☐ **Câu 97.** Số tế bào lưỡng bội và tế bào tứ bội sinh ra vào cuối quá trình lần lượt là

A. 30 và 18 B. 32 và 16 C. 40 và 8 D. 44 và 4

Một hợp tử phân bào 10 đợt liên tiếp. Sau lần phân bào đầu tiên có một số tế bào bị đột biến tứ bội. Cuối quá trình đã tạo ra 1016 tế bào con.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời câu từ 98, 100.

☐ **Câu 98.** Số tế bào bị đột biến và thứ đợt xảy ra đột biến lần lượt là

A. 2 tế bào và lần thứ 8 B. 4 tế bào và lần thứ 9

C. 8 tế bào và lần thứ 10 D. A hoặc B hoặc C

☐ **Câu 99.** Số tế bào tứ bội và lưỡng bội sinh ra vào cuối quá trình lần lượt là

A. 1000 và 16 B. 984 và 32 C. 1008 và 8 D. 952 và 64

☐ **Câu 100.** Cho rằng bộ lưỡng bội của loài trên là 6. Số NST đơn môi trường cần cung cấp cho quá trình nguyên phân nói trên là

A. 6144 B. 6138 C. 6096 D. Không tính được

☐ **Câu 101.** Một hợp tử trải qua 12 lần nguyên phân. Sau một số đợt nguyên phân có một tế bào bị đột biến tứ bội. Sau đó có tế bào thứ hai lại bị đột biến tứ bội. Các tế bào con đều nguyên phân tiếp tục đến lần cuối cùng đã sinh ra 4024 tế bào con. Thứ đợt xảy ra đột biến lần thứ nhất và lần thứ hai lần lượt là

A. Lần 7 và lần 10 B. Lần 8 và lần 11

C. Lần 5 và lần 8 D. Lần 6 và lần 9

Xét phép lai giữa hai cá thể lưỡng bội có kiểu gen ♀$X^BX^b \times X^bY$♂. Do rối loạn cơ chế phân li NST ở kì sau giảm phân nên khi thụ tinh với giao tử bình thường đã xuất hiện hợp tử có kiểu gen bất thường như:

1. $X^BX^bX^b$ 2. YO 3. X^BX^BY 4. X^BO

5. $X^BX^BX^b$ 6. X^bX^bY 7. X^BX^bY 8. $X^bX^bX^b$

9. X^BYY 10. X^bYY 11. X^bO

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 102 đến 105.

☐ **Câu 102.** Nếu xảy ra đột biến ở mẹ, do không phân li NST ở kì sau 1 giảm phân, sẽ tạo ra các hợp tử bất thường có kiểu gen nào?

A. 2, 3, 7, 8 B. 1, 2 C. 1, 2, 7, 11 D. 7, 8

☐ **Câu 103.** Nếu xảy ra đột biến ở mẹ, do không phân li NST ở kì sau 2 giảm phân, sẽ không tạo ra hợp tử bất thường nào?

A. 3 và 5 B. 4 và 7 C. 2 và 11 D. 6 và 8

☐ **Câu 104.** Hai hợp tử bất thường nào chỉ có thể xuất hiện khi xảy ra đột biến ở bố, do NST không phân li ở kì sau 2 giảm phân?

A. 9 và 10 B. 1 và 8 C. 2 và 11 D. 6 và 7

☐ **Câu 105.** Loại hợp tử bất thường nào có thể xuất hiện đột biến xảy ra ở bố hoặc mẹ, do NST không phân li ở kì sau 1 hoặc kì sau 2?

A. 2 B. 8 C. 1 D. 11

II. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

☐ **Câu 1:** II, IV và V **(Chọn C)**

☐ **Câu 2:** II, IV và V **(Chọn A)**

☐ **Câu 3:** Biến đổi cấu trúc hay số lượng NST. **(Chọn B)**

☐ **Câu 4:** III **(Chọn A)**

☐ **Câu 5:** Mất đoạn **(Chọn C)**

☐ **Câu 6:** Ung thư máu **(Chọn C)**

☐ **Câu 7:** Đột biến lặp đoạn không làm đổi nhóm gen liên kết. **(Chọn B)**

☐ **Câu 8:** Mất đoạn và lặp đoạn **(Chọn B)**

☐ **Câu 9:** Lặp đoạn NST **(Chọn B)**

☐ **Câu 10:** Lặp đoạn NST **(Chọn C)**

☐ **Câu 11:** Mất đoạn nhỏ. **(Chọn A)**

☐ **Câu 12:** Đảo đoạn NST **(Chọn C)**

☐ **Câu 13:** IV **(Chọn B)**

☐ **Câu 14:** I, II, III **(Chọn C)**

☐ **Câu 15:** II, III và IV **(Chọn C)**

☐ **Câu 16:** I, III **(Chọn B)**

☐ **Câu 17:** I và II **(Chọn B)**

☐ **Câu 18:** I, II, III, IV **(Chọn A)**

☐ **Câu 19:** Đột biến lệch bội thể **(Chọn C)**

☐ **Câu 20:** Đột biến đa bội thể **(Chọn B)**

☐ **Câu 21:** Rối loạn cơ chế phân li NST ở kì sau phân bào. **(Chọn C)**

☐ **Câu 22:** 2n ± 1 và 2n ± 2 **(Chọn C)**

☐ **Câu 23:** Cả A và B **(Chọn D)**

☐ **Câu 24:** 47 **(Chọn C)**

☐ **Câu 25:** 1 cặp NST **(Chọn B)**

☐ **Câu 26:** Claiphentơ (XXY), Đao (3NST thứ 21) đều là 2n + 1 **(Chọn A)**

☐ **Câu 27:** Cả A và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 28:** Có thể xuất hiện với tần số rất bé. **(Chọn C)**

☐ **Câu 29:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 30:** Tất cả các cặp NST đã nhân đôi nhưng không phân li. **(Chọn A)**

☐ **Câu 31:** Cả A, B và C đúng **(Chọn D)**

☐ **Câu 32:** Mỗi cặp NST tăng thêm 1. **(Chọn B)**

☐ **Câu 33:** Cả B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 34:** Dùng cônsixin. **(Chọn C)**

☐ **Câu 35:** Cônsixin cản trở sự hình thành thoi vô sắc. **(Chọn C)**

☐ **Câu 36:** III **(Chọn A)**

☐ **Câu 37:** Tia phóng xạ, tia tử ngoại. **(Chọn A)**

☐ **Câu 38:** EMS và NMU là tác nhân gây đột biến có hiệu quả hơn. **(Chọn B)**

☐ **Câu 39:** Cá thể, ngẫu nhiên, vô hướng, có thể di truyền được. **(Chọn C)**

☐ **Câu 40:** Cả B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 41:** Do tế bào sinh dưỡng bị đột biến. **(Chọn B)**

☐ **Câu 42:** IX **(Chọn C)**

☐ **Câu 43:** IV, V, VI, VII và VIII **(Chọn B)**

☐ **Câu 44:** I, II, III và XI **(Chọn C)**

☐ **Câu 45:** I, VI, VIII và XI **(Chọn B)**

☐ **Câu 46:** IV, V, VII và VIII **(Chọn B)**

☐ **Câu 47:** VIII và XL **(Chọn A)**

☐ **Câu 48:** Đảo đoạn **(Chọn C)**

☐ **Câu 49:** Chuyển đoạn tương hỗ **(Chọn B)**

☐ **Câu 50:** 1A : 2a : 2Aa : 1aa **(Chọn C)**

☐ **Câu 51:** Aaa **(Chọn A)**

☐ **Câu 52:** 16 **(Chọn A)**

☐ **Câu 53:** 9 **(Chọn D)**

☐ **Câu 54:** 3 cao : 1 thấp **(Chọn B)**

☐ **Câu 55:** Aaa. $N_A = N_a = 2400$

$$\text{Gen A: } \left.\begin{array}{l} 2A + 3G = 3120 \\ 2A + 2G = 2400 \end{array}\right\} \Rightarrow A = T = 480\ (Nu);\ G = X = 720\ (Nu)$$

$$\text{Gen a: } \left.\begin{array}{l} 2A + 3G = 3240 \\ 2A + 2G = 2400 \end{array}\right\} \Rightarrow A = T = 360\ (Nu);\ G = X = 840\ (Nu)$$

Tế bào thể lệch bội 2n + 1 có A = 1320 = 480. 2 + 360 ⇒ Kiểu gen thể ba là Aaa.

(Chọn C)

☐ **Câu 56:** Xét cả hai trường hợp giao tử bình thường và giao tử đột biến ở kì sau I và kì sau II. **(Chọn D)**

☐ **Câu 57:** Kiểu gen con X^mO trong đó X^m của mẹ, O của bố. Vậy, kiểu gen của mẹ X^MX^m và đột biến xảy ra ở bố (X^MY). **(Chọn C)**

☐ **Câu 58:** Kiểu gen mẹ X^mX^m; con Claiphentơ và không mù màu kiểu gen X^MX^mY trong đó bố truyền X^MY. Vậy đột biến xảy ra ở bố (X^MY).

(Chọn B)

☐ **Câu 59:** X^DX^dY, do đột biến có tần số thấp. **(Chọn D)**

☐ **Câu 60:** Trong quá trình phát sinh giao tử của thể tứ bội tạo các loại giao tử mang số NST là 0n, n, 2n, 3n, 4n trong đó chỉ có loại giao tử 2n có khả năng thụ tinh. **(Chọn D)**

☐ **Câu 61:** 1AA : 4Aa ; 1aa **(Chọn A)**

☐ **Câu 62:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 63:** 35 đỏ : 1 vàng **(Chọn B)**

☐ **Câu 64** **(Chọn B)**

☐ **Câu 65:** 1 dài : 1 ngắn **(Chọn A)**

☐ **Câu 66:** Thế hệ lai xuất hiện kiểu hình mang tính trạng lặn hoa đơn chiếm $1/12 = 1/6 \times \frac{1}{2}$. Vì bố mẹ cùng nguồn gốc và có bộ NST đều chẵn ⇒ Kiểu gen P: Aaaa × Aa **(Chọn B)**

☐ **Câu 67:** F_1 xuất hiện kiểu hình lặn quả chua, kiểu gen

$$aaaa = \frac{1}{4}\ ;\ \frac{1}{4}aaaa = \frac{1}{2}aa \times \frac{1}{2}aa$$

⇒ Kiểu gen của P: Aaaa × Aaaa. **(Chọn B)**

☐ **Câu 68:** Số cây quả chua $= \frac{420-350}{420} = \frac{70}{420} = \frac{1}{6}$

$\frac{1}{6}$ aaaa $= \frac{1}{6}$aa × 1aa ⇒ Kiểu gen P: Aaaa × aaaa. **(Chọn C)**

☐ **Câu 69:** F sau đồng loạt xuất hiện quả ngọt (A–) ⇒ Chỉ cần 1 trong 2 bên P tạo 100% loại giao tử mang gen (A–) và có kiểu gen AAAA hay AAAa; cá thể kia có kiểu gen bất kì. Vậy P có thể là 1 trong 9 kiểu gen sau:

P: AAAA × AAAA
AAAA × AAAa
AAAA × AAaa
AAAA × Aaaa
AAAA × aaaa

hay

P: AAAa × AAAa
AAAa × AAaa
AAAa × Aaaa
AAAa × aaaa

(Chọn A)

☐ **Câu 70:** F_1 xuất hiện quả chua, kiểu gen aaaa ⇒ P đều tạo loại giao tử aa và kiểu gen có thể AAaa, Aaaa, aaaa. Vì F_1 xuất hiện quả ngọt nên P không đồng thời có kiểu gen aaaa ⇒ Kiểu gen của P là 1 trong 5 trường hợp sau:

P: AAaa × AAaa
AAaa × Aaaa
AAaa × aaaa
Aaaa × Aaaa
Aaaa × aaaa

(Chọn C)

☐ **Câu 71:** 1 trong 3 **(Chọn B)**

☐ **Câu 72:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 73:** Đột biến gen **(Chọn C)**

☐ **Câu 74:** NST phân li không bình thường trong giảm phân. **(Chọn C)**

☐ **Câu 75:** Vật chất di truyền cùng loài và khác loài. **(Chọn C)**

☐ **Câu 76:** Câu B và C đúng **(Chọn D)**

☐ **Câu 77:** NST đứng thành từng cặp tương đồng. **(Chọn B)**

☐ **Câu 78:** Biến dị di truyền và biến dị không di truyền. **(Chọn A)**

☐ **Câu 79:** Biến dị tổ hợp và đột biến. **(Chọn C)**

☐ **Câu 80.** + Số nuclêôtit của plasmit: $\frac{1,428.10^4}{3,4}.2 = 8400$ nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại của plasmit:
A = T = 8400. 40% = 3360 nuclêôtit
G = X = 8400. 10% = 840 nuclêôtit **(Chọn B)**

☐ **Câu 81.** – Gọi x: số nuclêôtit của đoạn còn lại. Suy ra: 0,4x là số nuclêôtit của đoạn bị mất.

Ta có: x + 0,4 x = 8400. Giải ra: x = 6000

– Số nuclêôtit của đoạn bị mất: 8400 – 6000 = 2400 nuclêôtit

– Ta có: 2A + 3G = 2880 (1)
2A + 2G = 2400 (2)

Từ (1) và (2). Suy ra G = X = 480 nuclêôtit ;
A = T = (2400 : 2) – 480 = 720 nuclêôtit. **(Chọn A)**

☐ **Câu 82.** Chiều dài đoạn còn lại: $\frac{6000}{2}.3,4.10^{-4} = 1,02\mu m$ **(Chọn B)**

☐ **Câu 83.** Số nuclêôtit mỗi loại chứa trong đoạn còn lại:
A = T = 3360 – 720 = 2640 nuclêôtit
G = X = 840 – 480 = 360 nuclêôtit

– Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của đoạn còn lại:

$A = T = \frac{2640}{6000}.100\% = 44\%$

G = X = 50% – 44% = 6% **(Chọn B)**

☐ **Câu 84.** Gọi a, b, c, d lần lượt là số nuclêôtit của các gen I, II, III, IV

Ta có: $\frac{a}{2} = \frac{b}{5} = \frac{c}{3} = \frac{d}{4} = \frac{a+b+c+d}{14} = \frac{8400}{14} = 600$ nuclêôtit

Suy ra: a = 1200 nuclêôtit ; b = 3000 nuclêôtit ;
c = 1800 nuclêôtit ; d = 2400 nuclêôtit.

Đột biến làm mất 2400 nuclêôtit tương ứng với gen IV.

Vậy, lôcut các gen theo thứ tự I, II, III **(Chọn C)**

☐ **Câu 85.** Khối lượng của gen I:
1200 × 300 = 36. 10^4đvC **(Chọn D)**

☐ **Câu 86.** Chiều dài gen II tính theo Ångstron:

(3000 : 2). 3,4 = 5100 Å **(Chọn C)**

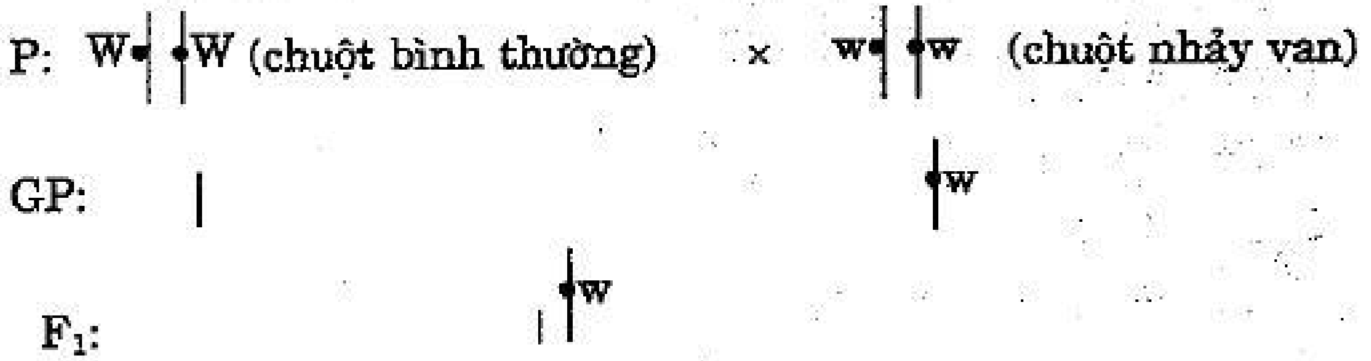
☐ **Câu 87.** Số chu kì xoắn của gen III
1800 : 20 = 90 chu kì **(Chọn A)**

☐ **Câu 88.** – Nếu mất đoạn mang B, sẽ tạo loại giao tử (–) và b.
– Nếu mất đoạn mang b, sẽ tạo loại giao tử B và (–) **(Chọn A)**

☐ **Câu 89.** Một con chuột nhảy van xuất hiện do đột biến sinh dục (đột biến giao tử). **(Chọn B)**

☐ **Câu 90.** Trong quá trình phát sinh giao tử, có 1 tế bào sinh giao tử bị đột biến mất đoạn NST mang W hoặc cá thể đột biến lặn (Biến đổi gen trội W thành gen lặn w).

- Trường hợp đột biến mất đoạn NST W:



(1 con chuột nhảy van, kiểu gen –w)

- Trường hợp đột biến gen (đột biến lặn)

P: W‖W (chuột đi bình thường) x w‖w (chuột nhảy van)

GP: |w |w

F₁: w‖w

(1 con chuột nhảy van, kiểu gen ww) **(Chọn C)**

☐ **Câu 91.** – Làm tiêu bản tế bào sôma của chuột nhảy van F_1. Nếu cặp NST mang gen không đứng thành cặp tương đồng (do mất đoạn ở 1 NST thì đây là đột biến mất đoạn NST).

– Nếu thấy cặp NST mang gen đứng thành cặp tương đồng (do gen trên NST bị đột biến) thì đây là đột biến gen. **(Chọn D)**

☐ **Câu 92.** Đây là đột biến cấu trúc NST, dạng mất đoạn MN nằm ở giữa cánh và không mang tâm động. **(Chọn C)**

☐ **Câu 93.** Dạng đột biến mất đoạn giữa cánh làm các gen có vị trí gần nhau hơn, loại đột biến này thường làm giảm sức sống của sinh vật.

(Chọn B)

☐ **Câu 94.** Đột biến thuộc dạng mất đoạn không mang tâm. **(Chọn B)**

☐ **Câu 95.** Số lượng gen chứa trong NST trước khi bị đột biến:

$$\frac{7 \times 100}{6{,}25} = 112 \text{ gen}$$ **(Chọn C)**

☐ **Câu 96.** + Số tế bào tứ bội xuất hiện cuối quá trình:

$$2^6 - 48 = 16 \text{ tế bào} = 2^4$$

+ Sau khi xuất hiện, tế bào tứ bội tiếp tục nguyên phân 4 đợt.

+ Vậy, đột biến xảy ra vào lần nguyên phân thứ 6 – 4 = 2. **(Chọn A)**

☐ **Câu 97.** + Số tế bào tứ bội là 16

+ Số tế bào lưỡng bội là 48 – 16 = 32. **(Chọn B)**

☐ **Câu 98.** + Số tế bào tứ bội xuất hiện cuối quá trình:

$$2^{10} - 1016 = 8 \text{ tế bào}$$

+ Gọi a: Số tế bào bị đột biến tứ bội.

k: Số lần nguyên phân tiếp theo để tạo 8 tế bào. (a và k nguyên dương)

Ta có: $a \times 2^k = 8 = 2^1 \times 2^2 = 2^2 \times 2^1 = 2^3 \times 2^0$

+ Vậy, nếu có 2 tế bào bị đột biến, thứ đợt nguyên phân xảy ra đột biến là 10 – 2 = 8

+ Nếu có 4 tế bào bị đột biến, thứ đợt nguyên phân xảy ra đột biến là 10 – 1 = 9

+ Nếu có 8 tế bào bị đột biến, thứ đợt nguyên phân xảy ra đột biến là 10 – 0 = 10.

(Chọn D)

☐ **Câu 99.** + Số tế bào tứ bội: $2^{10} - 1016 = 8$ tế bào

+ Số tế bào lưỡng bội: 1016 – 8 = 1008 tế bào. **(Chọn C)**

☐ **Câu 100.** + Do đột biến tứ bội, số lượng tế bào cuối quá trình giảm xuống. Tuy vậy, số NST môi trường cung cấp sẽ không đổi so với phân bào bình thường.

+ Vậy, số NST đơn môi trường cung cấp cho quá trình là:

$$(2^{10} - 1) \times 6 = 6138 \text{ (NST)}$$ **(Chọn B)**

☐ **Câu 101.** + Số tế bào tứ bội xuất hiện vào cuối quá trình:

$$2^{12} - 4024 = 72 \text{ tế bào}$$

+ Gọi a: Số lần nguyên phân tiếp tục của tế bào tứ bội xuất hiện vào lần đột biến thứ nhất.

b: Số lần nguyên phân tiếp tục của tế bào tứ bội xuất hiện vào lần đột biến thứ hai. (a và b đều nguyên dương, a > b)

Ta có: $2^a + 2^b = 72$ (*)

$\Rightarrow 2^b(2^{a-b} + 1) = 72$

+ Đây là tích của hai thừa số trong đó có một thừa số là số lũy thừa 2, thừa số còn lại là số lẻ và là số lũy thừa 2 cộng thêm cho 1.

+ Ta có: $2^b(2^{a-b} + 1) = 72 = 2^3 \times 9 \Rightarrow 2^b = 2^3 \Rightarrow b = 3$

+ Từ (*) $\Rightarrow 2^a = 72 - 2^3 = 64 = 2^6 \Rightarrow a = 6$

+ Vậy, lần đột biến thứ nhất vào lần nguyên phân thứ 12 – 6 = 6

+ Lần đột biến thứ hai vào lần nguyên phân thứ 12 – 3 = 9. **(Chọn D)**

☐ **Câu 102.** + Giao tử bất thường của mẹ xuất hiện do không phân li NST ở kì sau 1 là X^BX^b và O.

+ Giao tử bình thường của bố là X^b và Y.

+ P: ♀ X^BX^b × ♂ X^bY

♂ \ ♀	X^BX^b	O
X^b	$X^BX^bX^b$	X^bO
Y	X^BX^bY	YO

(Chọn C)

☐ **Câu 103.** + Giao tử bất thường của mẹ, xuất hiện do không phân li NST ở kì sau 2 là X^BX^B, X^bX^b và O.

+ Giao tử bình thường của bố là X^b và Y.

+ Do vậy, khi thụ tinh sẽ không xuất hiện loại hợp tử X^BO và X^BX^bY.

(Chọn B)

LTĐH-CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO QUY NHƠN

❑ **Câu 104.** + Giao tử bất thường của bố, xuất hiện do không phân li NST ở kì sau 2 là X^bX^b , YY và O

+ Do vậy, hai loại hợp tử X^BYY và X^bYY chỉ có thể xuất hiện trong trường hợp này. **(Chọn A)**

Câu 105. Loại hợp tử bất thường X^bO có thể xuất hiện dù đột biến xảy ra ở bố hoặc mẹ, ở kì sau 1 hoặc kì sau 2. Vì:

- Khi đột biến ở mẹ tạo giao tử bất thường O, thì bố tạo giao tử bình thường X^b.
- Khi đột biến ở bố tạo giao tử bất thường O, thì mẹ tạo giao tử bình thường X^b.

(Chọn D)

O PHẦN 3

CƠ CHẾ DI TRUYỀN CẤP ĐỘ PHÂN TỬ

A. CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN

I ADN VÀ CƠ CHẾ NHÂN ĐÔI ADN

❑ **Câu 1:** Cấu tạo ADN? Tại sao chỉ có 4 loại nuclêôtit đã tạo ra vô số gen khác nhau?

Gợi ý trả lời

I. Cấu tạo ADN

(Theo WhatSon và Crick – 1953), ADN dạng B được cấu tạo như sau:

1. Cấu trúc không gian:

– ADN là chuỗi xoắn kép gồm 2 mạch đơn, xoắn theo chiều từ trái sang phải (xoắn phải).

– Dài hàng trăm micrômét (µm), rộng 20 Å .

– Mỗi chu kì xoắn cao hình chiếu 34 Å , gồm 10 cặp nuclêôtit xếp cách đều nhau.

– Mỗi nuclêôtit có khối lượng trung bình 300đ.v.C.

2. Cấu trúc hóa học:

– Mỗi mạch đơn có từ hàng 10^4 đến 10^6 đơn phân gọi là nuclêôtit (nu).

– Mỗi nuclêôtit có 3 thành phần: H_3PO_4, đường $C_5H_{10}O_4$ và bazơ nitric có tính kiềm yếu.

– Có 4 loại nuclêôtit: Ađênin (A), Timin (T), Guanin (G), Xitôzin (X) phân biệt nhau do khác nhau ở bazơ nitric.

– Các nuclêôtit trên mỗi mạch đơn nối nhau nhờ liên kết cộng hóa trị, thực hiện giữa đường $C_5H_{10}O_4$ của một nuclêôtit với H_3PO_4 của nuclêôtit bên cạnh. Trình tự các nuclêôtit trên mạch đơn ADN mỗi loài mang tính đặc trưng.

– Các nuclêôtit trên hai mạch đứng đối diện từng cặp, cách đều nhau 3,4 Å , nối nhau bằng liên kết hiđrô yếu và theo nguyên tắc bổ sung (N,T,B, S) sau:

* Giữa A và T liên kết bởi 2 liên kết hiđrô.
* Giữa G và X liên kết bởi 3 liên kết hiđrô.

Do vậy: Nếu biết trình tự các nuclêôtit ở một mạch, xác định được trình tự các nuclêôtit ở mạch kia.

3. Chiều của 2 mạch:

Hai mạch của ADN đi ngược chiều nhau, mỗi mạch đều xoắn theo chiều ngược với kim đồng hồ, từ trái sang phải (xoắn phải), bắt đầu từ cacbon số 5 của $C_5H_{10}O_4$ trong nuclêôtit thứ nhất và kết thúc ở cacbon số 3 của $C_5H_{10}O_4$ trong nuclêôtit cuối cùng (chiều của mạch là 5' → 3'). Vậy nếu mạch một đi từ trên xuống thì mạch 2 đi từ dưới lên.

II. Tại sao chỉ có 4 loại nuclêôtit đã tạo ra vô số gen khác nhau?

1. Gen là gì?

– Gen là một đoạn ADN thực hiện chức năng di truyền.

– Trong ADN có 3 loại gen: Gen cấu trúc, gen khởi động, gen điều hòa.

– Gen cấu trúc là một đoạn ADN mang thông tin di truyền về cấu trúc một loại prôtêin đặc trưng nào đó.

– Gen có thể trong nhân hay tế bào chất, gen có thể trên NST thường hay NST giới tính, gen có thể trội hoặc lặn, trội hoàn toàn hay trội không hoàn toàn.

– Gen có thể bị đột biến trở thành alen của gen đó, mỗi gen có thể có một hay vài alen.

2. Chỉ có 4 loại nuclêôtit tạo ra vô số gen:

– Mã di truyền là mã bộ ba: cứ một dãy gồm 3 nuclêôtit kế tiếp nhau trong gen quy định 1 axit amin.

* Nếu là mã bộ một: 4 loại nuclêôtit chỉ quy định được 4 loại axit amin (vô lí).
* Nếu là mã bộ hai: 4 loại nuclêôtit sẽ có $4^2 = 16$ tổ hợp các bộ 2, quy định 16 loại axit amin (vô lí).
* Nếu là mã bộ ba: Từ 4 loại nuclêôtit có $4^3 = 64$ tổ hợp các bộ ba dư thừa để quy định 20 loại axit amin. Do vậy có loại axit amin được nhiều bộ ba quy định.

Ví dụ: Trong 20 loại axit amin có 2 loại được mã hóa bằng một bộ ba là Mêtiônin, Trytôphan, 5 loại axit amin được mã hóa bằng 4 bộ ba: Valin, Alanin, Glyxin, Prôtêinôlin, Trêônin...

– Sự tổ hợp 64 bộ ba theo thành phần, số lượng, trình tự khác nhau tạo ra vô số các loại gen khác nhau. Đây là cơ sở để giải thích tính đa dạng của prôtêin.

– Trong 64 bộ ba, bộ ba mở đầu là TAX, 3 bộ ba làm nhiệm vụ kết thúc là ATT, ATX, AXT (trong mARN là UAA, UAG, UGA).

☐ **Câu 2:** Tính đặc trưng, tính không đặc trưng, tính ổn định, tính không ổn định của ADN?

Gợi ý trả lời

1. Tính đặc trưng của ADN:

ADN mỗi loài có tính đặc trưng biểu hiện ở:

* Thành phần, số lượng, trình tự các nuclêôtit trong ADN của loài.

* Hàm lượng ADN trong tế bào của loài.

* Tỉ lệ (A + T) / (G + X) trong ADN của loài.

2. Tính không đặc trưng:

(Gồm những điểm giống nhau của ADN các loài).

3. Tính ổn định:

Tính đặc trưng của ADN mỗi loài được ổn định các thế hệ.

a. Đối với sinh vật sinh sản vô tính: Nhờ các cơ chế nhân đôi của ADN, tự nhân đôi NST, phân li đồng đều NST trong quá trình nguyên phân.

b. Đối với sinh sản hữu tính: Nhờ sự kết hợp các cơ chế nhân đôi của ADN, nguyên phân, giảm phân và thụ tinh.

4. Tính không ổn định của ADN:

Do tác nhân môi trường ngoài hay trong tế bào làm cấu trúc ADN thay đổi (đột biến gen).

☐ **Câu 3:** Trình bày cơ chế nhân đôi ADN và nêu ý nghĩa của nó.

Gợi ý trả lời

1. Cơ chế tự sao mã:

Xảy ra ở kì trung gian, lúc NST tháo xoắn hoàn toàn.

– Do được cung cấp năng lượng là ATP và xúc tác bởi enzim ADN pôlymeraza, ADN ban đầu tách làm hai mạch từ đầu đến cuối.

– Khi tách đến đâu, cả hai mạch đều dùng làm mạch khuôn kết hợp các nuclêôtit tự do theo NTBS sau:

Mạch khuôn		Nuclêôtit tự do
A	hợp với	T
T	hợp với	A
G	hợp với	X
X	hợp với	G

– Sau khi nhân đôi ADN, từ một phân tử ADN hình thành 2 phân tử ADN con giống hệt ADN ban đầu, mỗi ADN con gồm một mạch của ADN ban đầu và một mạch được hình thành bởi các nuclêôtit tự do theo nguyên tắc giữ lại một nửa.

– Đáng lưu ý là trên mạch mới được tổng hợp, các nuclêôtit tự do được lắp theo chiều 5' → 3' ngược với chiều của mạch khuôn ADN mẹ.

Trong hai mạch mới thì một mạch được hình thành liên tục gọi là sợi dẫn đầu, còn mạch mới kia được hình thành từng đoạn theo hướng ngược lại gọi là các đoạn okazaki, sau đó các đoạn này được enzim ligaza nối lại với nhau và gọi là sợi đi theo.

2. Ý nghĩa:

– Đảm bảo cho nhiễm sắc thể tự nhân đôi.

– Đảm bảo giữ nguyên về cấu trúc và hàm lượng ADN qua các thế hệ.

– Góp phần với các cơ chế di truyền khác, ổn định các đặc điểm của loài từ thế hệ này sang thế hệ khác.

II ARN VÀ CƠ CHẾ SAO MÃ

☐ **Câu 4:** Các loại ARN và chức năng của nó trong quá trình tổng hợp prôtêin?

Gợi ý trả lời

Theo chức năng, có 3 loại ARN:

– ARN thông tin (mARN)

– ARN vận chuyển (tARN)

– ARN ribôxôm (rARN)

1. mARN

a. Cấu trúc: Là mạch đơn, có từ 600 đến 1500 đơn phân gọi là ribônuclêôtit (RiNu).

– Mỗi ribônuclêôtit có 3 thành phần: H_3PO_4, đường $C_5H_{10}O_5$ và bazơ nitric (1 trong 4 loại: Ađênin, Uraxin, Guanin, Xitôzin).

– Có 4 loại ribônuclêôtit: A, U, G, X.

– Các ribônuclêôtit nối nhau bằng liên kết cộng hóa trị như ở mạch đơn ADN.

b. Chức năng:

– Là bản sao mã, mang thông tin di truyền từ gen cấu trúc ở trong nhân tế bào ra tế bào chất.

– Có vai trò chủ động trong việc quy định trình tự axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

2. tARN

a. Cấu trúc:

– Là mạch đơn tự xoắn, có từ 80 đến 100 ribônuclêôtit (A, U, G, X).

– Một đầu mang bộ ba đối mã đầu kia gắn với axit amin tương ứng với bộ ba đối mã.

Ví dụ:

tARN–UAX mang Mêtiônin.
tARN–AXA mang Xistêin.
tARN–XAA mang Valin.
tARN–UUU mang Lizin.

– Có đoạn biểu hiện NTBS giữa A–U; G–X. Có đoạn không bổ sung do chứa những bazơ nitric biến dạng những đoạn này tạo thành thùy tròn.

– Một đầu mút của tARN gắn với axit amin, đầu mút kia tự do.

b. Chức năng:

Vận chuyển axit amin tự do đến ribôxôm là địa điểm tổng hợp prôtêin.

3. rARN

a– Cấu trúc:

Gồm 4 loại ribônuclêôtit A, U, G, X. Là mạch đơn xoắn lại tương tự tARN, trong đó có khoảng 70% ribônuclêôtit có liên kết bổ sung.

b. Chức năng: Tổng hợp ribôxôm.

❑ **Câu 5:** Gen tổng hợp mARN như thế nào? Phân biệt gen với mARN về cấu trúc và chức năng?

Gợi ý trả lời

I. Gen tổng hợp mARN như thế nào?

– Gen cấu trúc tổng hợp mARN khi có nhu cầu tổng hợp prôtêin quá trình xảy ra trong nhân tế bào và dựa vào khuôn mẫu ADN.

– Do được cung cấp năng lượng là ATP và được xúc tác bởi enzim ARN pôlymeraza, một đoạn ADN tương ứng với một gen cấu trúc tách làm đôi.

– Chỉ một trong hai mạch đơn của gen làm mạch khuôn (mã gốc) tổng hợp mARN bằng cách kết hợp các ribônuclêôtit tự do theo NTBS sau:

Mã gốc (gen)		Mã sao (mARN)
A	hợp với	U
T	hợp với	A
G	hợp với	X
X	hợp với	G

– Enzim di động trên mã gốc theo chiều 3' → 5' và sợi mARN kéo dài theo chiều 5' → 3'.

– Theo cơ chế trên, cấu tạo mARN có trình tự các ribônuclêôtit giống với mạch đối diện với mã gốc trong đó T được thay bằng U, do vậy gọi là quá trình phiên mã và mARN được gọi là bản phiên mã.

– Thực nghiệm cho biết trong 2 mạch của ADN, chỉ có một mạch nhất định được sử dụng làm mạch khuôn tổng hợp mARN.

– Quá trình phiên mã được tiến hành từ bộ ba mở đầu trên ADN và chấm dứt ở bộ ba kết thúc; sau đó mARN được tổng hợp tách khỏi mã gốc, đi vào tế bào chất, đến ribôxôm tham gia tổng hợp prôtêin, còn hai mạch của gen cấu trúc xoắn lại, giữ nguyên cấu trúc cũ.

– Vậy: Trình tự các nuclêôtit trong mã gốc của gen quy định trình tự các ribônuclêôtit trong mARN.

– Quá trình tổng hợp tARN và rARN dựa vào sự chế bản của mARN.

II. Phân biệt gen với mARN về mặt cấu trúc và chức năng:

1. Về cấu trúc:

Gen	mARN
– Gồm hai mạch đơn.	– Một mạch đơn.
– Đơn phân là nuclêôtit.	– Đơn phân là ribônuclêôtit.
– 4 loại nuclêôtit là A, T, G, X.	– 4 loại rinuclêôtit là A, U, G, X.
– Mỗi đơn phân có đường $C_5H_{10}O_4$	– Mỗi đơn phân có đường $C_5H_{10}O_5$
– Có T không có U	– Có U không có T
– Có liên kết hiđrô và biểu hiện NTBS.	– Không có.

2. Về chức năng:

Gen	mARN
– Là bản mật mã, có vai trò chủ đạo trong quá trình tổng hợp prôtêin qua cơ chế sao mã.	– Là bản phiên mã, có vai trò chủ động trong việc quy định trình tự các axit amin trong phân tử prôtein qua cơ chế giải mã.
– Có khả năng tự nhân đôi, phân li và tổ hợp trong quá trình di truyền.	– Không có.
– Gen tự nhân đôi cần enzim ADN pôlymeraza và các nuclêôtit tự do	– ARN dịch mã cần ribôxôm tiếp xúc, nguyên liệu là axit amin, enzim và năng lượng là ATP.

❑ **Câu 6:** So sánh cơ chế tự nhân đôi ADN với cơ chế tổng hợp ARN.

Gợi ý trả lời

I. Giống nhau:

Cả hai quá trình đều:

– Là cơ chế di truyền cấp độ phân tử.

– Xảy ra trong nhân tế bào và vào kì trung gian lúc NST tháo xoắn tối đa.

– Dựa vào ADN làm mạch khuôn.

– Sử dụng enzim pôlymeraza và cần được cung cấp năng lượng là ATP. Có hiện tượng ADN tách, làm đôi và sử dụng nguyên liệu là các nuclêôtit tự do trong môi trường tế bào chất để kết hợp vào mạch khuôn theo NTBS.

– Enzim pôlymeraza xúc tác tổng hợp theo 1 chiều duy nhất trên mạch khuôn. Đó là chiều 5' → 3'

– Đều góp phần vào sự ổn định tính trạng của loài từ thế hệ trước sang sau.

II. Khác nhau:

Chỉ tiêu so sánh	Nhân đôi ADN	Tổng hợp ARN
Thời điểm	– Trước khi phân bào.	– Trước khi tổng hợp prôtêin.
Cơ chế:		
+ Enzim	– ADN pôlymeraza.	– ARN pôlymeraza.
+ ADN tách	– Từ đầu đến cuối.	– Một đoạn tương ứng 1 hoặc vài gen.
+ Số mạch khuôn	– Cả hai	– Chỉ 1 trong 2 và là mạch có chiều 3' – 5'.
+ Nguyên liệu	– Các nuclêôtit tự do	– Các ribônuclêôtit tự do
+ Số lượng nuclêôtit cần	– Nhiều	– Ít
+ NTBS	– A hợp T	– A hợp U
Kết quả:	– Từ 1 ADN, qua 1 lần nhân đôi ADN tạo 2 ADN con giống hệt nhau và giống hệt với ADN ban đầu	– Từ 1 ADN khuôn có thể tổng hợp nhiều ARN giống nhau (nếu phiên mã nhiều lần từ cùng 1 gen) hay nhiều ARN khác nhau (nếu sao từ nhiều gen khác nhau)
Thời gian tồn tại	– Sau khi ADN con được hình thành theo nguyên tắc bán bảo tồn, chúng đều tham gia vào việc tạo cấu trúc của nhân tế bào mới.	– Sau khi được tổng hợp xong, các ARN tham gia quá trình dịch mã và bị tan rã sau khi tổng hợp vài chục phân tử prôtêin.

III PRÔTÊIN VÀ CƠ CHẾ DỊCH MÃ

☐ **Câu 7:** Cấu trúc của prôtêin? Vai trò của prôtêin trong di truyền được biểu hiện như thế nào?

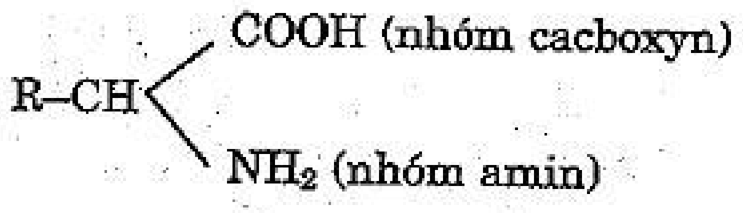
Gợi ý trả lời

I. Cấu trúc của phân tử prôtêin:

– Prôtêin được cấu tạo bởi nhiều đơn phân gọi là axit amin.

– Công thức tổng quát của axit amin là:

(Gốc hóa trị 1)

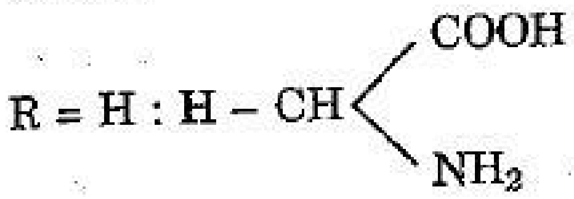


$$R–CH\begin{cases}COOH \text{ (nhóm cacboxyn)}\\ NH_2 \text{ (nhóm amin)}\end{cases}$$

– Có 20 loại axit amin cấu tạo thành các prôtêin.

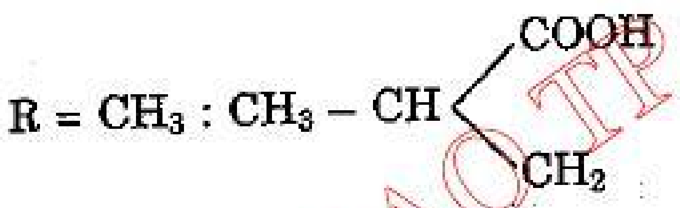
– Các loại axit amin khác nhau phân biệt nhau bởi gốc hóa trị R.

Ví dụ:



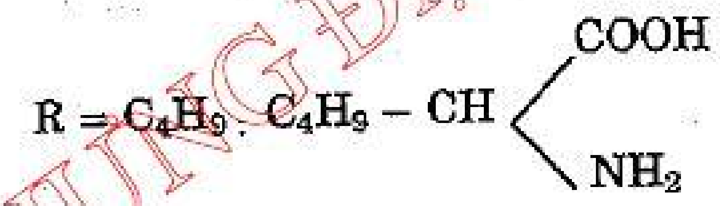
$$R = H : H – CH\begin{cases}COOH\\ NH_2\end{cases}$$

axit amin Glyxin



$$R = CH_3 : CH_3 – CH\begin{cases}COOH\\ CH_2\end{cases}$$

axit amin Alanin



$$R = C_4H_9 : C_4H_9 – CH\begin{cases}COOH\\ NH_2\end{cases}$$

axit amin Lơxin

– Các axit amin nối với nhau bằng liên kết peptit, thực hiện bằng cách loại chung một phân tử nước giữa nhóm NH_2 của axit amin này, với nhóm COOH của axit amin bên cạnh.

– Nhiều axit amin nối với nhau thành một chuỗi pôlypeptit.

– Prôtêin có cấu trúc không gian các bậc sau: bậc 1, 2, 3, 4.

– Cấu trúc đặc trưng của prôtêin được quy định bởi thành phần, số lượng, trình tự các axit amin trong prôtêin đó.

II. Vai trò của prôtêin trong di truyền:

– Prôtêin là thành phần cấu tạo của NST.

– Prôtêin loại histon nối các vòng xoắn, làm tăng hoạt tính của ADN.

– Prôtêin là enzim xúc tác các cơ chế di truyền như enzim ADN pôlymeraza, xúc tác ở cơ chế tự sao mã.

– Prôtêin là kích tố điều hòa trao đổi chất, thực chất là điều tiết hoạt động của gen trong quá trình trao đổi chất.

– Prôtêin còn là chất kiến tạo chất sống, ribôxôm, màng các bào quan như nhân, ti thể ...

– Axit amin là nguồn nguyên liệu cung cấp quá trình tổng hợp prôtêin.

– Prôtêin là nguyên liệu cung cấp năng lượng khi cơ thể thiếu hụt lipit và gluxit.

– Prôtêin có vai trò điều hòa tổng hợp prôtêin vì các chất kích thích, chất ức chế do gen điều hòa và gen khởi động tổng hợp có bản chất là prôtêin.

☐ **Câu 8:** Trình bày quá trình sinh tổng hợp prôtêin.

Gợi ý trả lời

Xảy ra hai giai đoạn:

I. Giai đoạn phiên mã

Trình tự các nuclêôtit trong mã gốc của gen quy định trình tự các ribônuclêôtit trong mARN theo NTBS sau:

Mã gốc		Mã sao
A	hợp với	U
T	hợp với	A
G	hợp với	X
X	hợp với	G

II. Giai đoạn dịch mã

1. Sự tiếp xúc các ribôxôm với mARM

– Sau khi tổng hợp, mARN được phóng thích khỏi nhân, ra tế bào chất, đến tiếp xúc với ribôxôm và quá trình dịch mã bắt đầu.

– Có nhiều ribôxôm cùng dịch mã cho một phân tử mARN.

– Khi ribôxôm thứ nhất trượt một khoảng từ 50 Å đến 100 Å thì ribôxôm thứ hai mới tiếp xúc với mARN, rồi ribôxôm thứ ba, thứ tư ... thứ n.

– Mỗi ribôxôm trượt hết chiều dài một phân tử mARN một lần, sẽ tổng hợp được một phân tử prôtêin tương ứng.

– Có bao nhiêu lượt ribôxôm trượt hết chiều dài các mARN thì quá trình dịch mã hình thành bấy nhiêu phân tử prôtêin.

– Sau mỗi lần ribôxôm tổng hợp xong prôtêin của mình, enzim sẽ tách prôtêin đưa vào mạng lưới nội chất, rồi chuyển đến địa điểm nào tế bào cần thiết.

2. Cơ chế dịch mã:

a. Giai đoạn hoạt hóa axit amin tự do:

– Axit amin tự do được ATP và enzim xúc tác gắn với tARN tương ứng, hình thành phức hợp tARN – axit amin.

b. Tổng hợp chuỗi pôlypeptit:

– Gần điểm tiếp xúc của ribôxôm với mARN là điểm lắp ghép axit amin, tại đây có đầy đủ hệ enzim xúc tác.

– Axit amin sẽ được ghép vào chuỗi pôlypeptit khi bộ ba đối mã trên tARN khớp với bộ ba phiên mã trên mARN theo NTBS sau:

mARN: A U G X
tARN: U A X G

– Ribôxôm tiếp xúc với bộ ba mở đầu AUG, tARN mang axit amin mở đầu là mêtiônin ghép vào vị trí đầu tiên.

– Ribôxôm trượt sang bộ ba kế tiếp, cứ như vậy ribôxôm trượt từ bộ ba này đến bộ ba khác đến hết chiều dài mARN thì hết axit amin này đến axit amin khác ghép vào chuỗi pôlypeptit đến lúc hoàn thành xong phân tử prôtêin.

– Cần chú ý là bộ ba kết thúc trên mARN (UAA hay UAG hay UGA) không được dịch mã và khi chuỗi pôlypeptit được tổng hợp xong, enzim sẽ cắt tách axit amin mở đầu khỏi chuỗi pôlypeptit để hình thành phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

c. Kết luận: Vậy quá trình sinh tổng hợp prôtêin thực chất là quá trình truyền đạt thông tin di truyền, bản chất hóa học của quá trình là mối quan hệ theo sơ đồ sau:

ADN → ARN → Prôtêin

☐ **Câu 9:** Trình bày chức năng các thành phần trong tế bào tham gia vào quá trình tổng hợp prôtêin.

Gợi ý trả lời

Quá trình tổng hợp prôtêin do ADN trong nhân tế bào điều khiển nhưng lại xảy ra ở tế bào chất.

1. Trong nhân tế bào

a. ADN: là cơ sở vật chất di truyền, là nơi lưu giữ thông tin di truyền ở dạng các bộ ba mã hóa, được tổ hợp từ bốn loại nuclêôtit A, T, G, X.

– ADN có vai trò chủ đạo trong việc quy định cấu trúc đặc trưng của prôtêin.

– ADN có khả năng nhân đôi ADN, nhờ đó ổn định tính đặc trưng qua các thế hệ. ADN mang 3 loại gen khác nhau, cùng phối hợp trong điều hòa tổng hợp prôtêin.

b. Các loại ARN khác nhau như mARN, tARN, rARN được tổng hợp từ ADN, sau đó được phóng thích ra tế bào chất, trong đó mARN có vai trò quan trọng nhất, là bản sao mã, mang thông tin di truyền từ ADN trong nhân ra tế bào chất đến ribôxôm để thực hiện quá trình dịch mã.

2. Trong tế bào chất

– mARN có vai trò chủ động quy định trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

– tARN có vai trò vận chuyển axit amin đến địa điểm tổng hợp prôtêin là ribôxôm.

– rARN có vai trò tổng hợp ribôxôm.

– Ribôxôm là nơi xảy ra quá trình tổng hợp prôtêin.

– Axit amin là nguồn nguyên liệu.

– ATP và enzim cung cấp năng lượng và xúc tác các giai đoạn trong quá trình.

– Mạng lưới nội chất có vai trò chuyển phân tử prôtêin được tổng hợp đến nơi tế bào cần thiết.

☐ **Câu 10:** Sự điều hòa tổng hợp prôtêin.

Gợi ý trả lời

– Trong ADN có 3 loại gen, mỗi loại có chức năng khác nhau, ba loại gen hoạt động phối hợp có vai trò điều hòa tổng hợp các loại prôtêin cho tế bào, cơ thể phù hợp với tốc độ trao đổi chất.

+ Gen cấu trúc (gen sản xuất): Có vai trò tổng hợp prôtêin cho tế bào.

+ Gen khởi động (gen vận hành): Chỉ huy một nhóm gen cấu trúc.

+ Gen điều hòa (gen ức chế): Tổng hợp hai loại hợp chất có bản chất prôtêin. Chất trao đổi có vai trò kích thích gen khởi động rồi kích thích gen cấu trúc tổng hợp prôtêin, chất ức chế có vai trò ức chế gen khởi động rồi ức chế gen cấu trúc tổng hợp prôtêin.

☐ **Câu 11:** Trình bày về vai trò của prôtêin. Tính đặc thù, tính đa dạng và tính ổn định của prôtêin.

Gợi ý trả lời

I. Vai trò của prôtêin:

1. Chức năng chung: có 6

– Enzim: Vai trò xúc tác các phản ứng trao đổi chất.

– Kích tố: Điều hòa các phản ứng trao đổi chất.

– Kháng thể: Bảo vệ cơ thể.

– Vận động.

– Nguyên liệu oxy hóa tạo năng lượng; kiến tạo, tạo hình, quy định mọi tính trạng cho cơ thể.

2. Vai trò trong tổng hợp prôtêin: (Xem câu 9).

3. Vai trò trong di truyền: (Xem câu 7).

II. Tính đặc thù và đa dạng:

1. Tính đặc thù:

Được quy định bởi thành phần, số lượng, trình tự sắp xếp của axit amin trong prôtêin.

2. Tính đa dạng:

Trong thiên nhiên có từ 10^{14} đến 10^{15} loại prôtêin khác nhau, thậm chí trong tế bào cũng có đến vài ngàn loại prôtêin.

– Tuy chỉ có 20 loại axit amin đã tạo ra vô số loại prôtêin khác nhau vì từ 20 loại axit amin đã có vô số kiểu tổ hợp khác nhau về thành phần, số lượng và trình tự.

– Tính đa dạng của prôtêin có cơ sở từ tính đa dạng của gen.

3. Tính ổn định:

Trong tế bào, cơ thể sinh vật prôtêin luôn được đổi mới nhưng vẫn duy trì tính đặc thù, nhờ cơ chế nhân đôi của ADN.

IV. CÁC CÂU HỎI TỔNG HỢP

☐ **Câu 12:** Tại sao nói ADN là cơ sở vật chất di truyền mức phân tử?

Gợi ý trả lời

I. Sơ lược về cấu tạo ADN, mã di truyền, tính đặc trưng của ADN (tham khảo câu 1, 2 và 20).

II. ADN là cơ sở vật chất di truyền ở mức phân tử:

a. Nhân đôi ADN (câu 3).

b. Phiên mã (câu 5).

c. Từ đó dịch mã (câu 8).

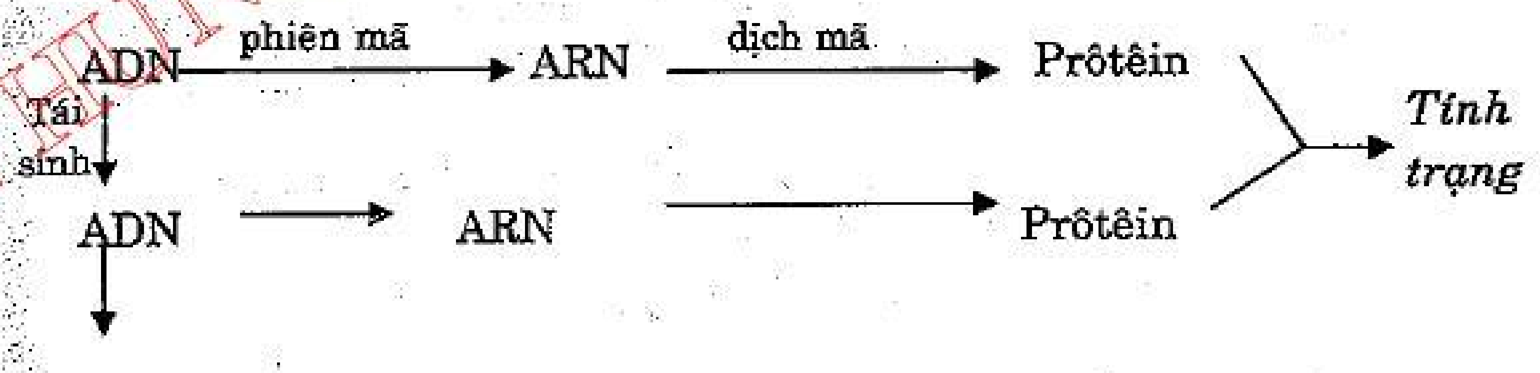
d. Các gen có chức năng khác nhau trong ADN hoạt động phối hợp, điều hòa qua trình tổng hợp prôtêin (câu 10).

e. ADN có thể bị đột biến, hệ quả làm biến đổi tính trạng của sinh vật, đột biến này di truyền được cho thế hệ sau.

Kết luận:

– ADN mang thông tin di truyền quy định cấu tạo prôtêin đặc trưng.

– ADN mỗi loài có tính đặc trưng, ổn định qua các thế hệ, nên prôtêin con cháu giống bố mẹ tổ tiên được biểu hiện qua sơ đồ tổng quát:



☐ **Câu 13:** Nếu khối lượng phân tử trung bình của 1 nuclêôtit hay 1 ribônuclêôtit gấp 3 lần khối lượng phân tử của 1 axit amin. Hãy so sánh khối lượng phân tử của gen với mARN (do gen đó sao mã) và prôtêin (được tổng hợp từ khuôn mẫu của gen nói trên).

Gợi ý trả lời

– Theo cơ chế sao mã, chỉ một mạch khuôn làm mã gốc điều kiển tổng hợp mARN nên số lượng ribônuclêôtit của mARN bằng 1/2 số nuclêôtit của gen.

– Do vậy khối lượng của gen gấp đôi khối lượng của mARN do gen đó sao mã.

– Gọi k là số bộ ba ribônuclêôtit trong mARN ⇒ số axit amin trong 1 phân tử prôtêin tương ứng là k (bộ ba kết thúc xem như không đáng kể).

– Khối lượng mARN lớn hơn khối lượng prôtêin tương ứng và gấp:

$$\frac{k.3.3}{k} = 9 \text{ lần.}$$

Vậy:

Khối lượng của gen gấp đôi khối lượng của mARN tương ứng và gấp 2 × 9 = 18 lần khối lượng của prôtêin tương ứng.

❑ **Câu 14:** So sánh ADN và prôtêin về mặt cấu trúc và chức năng.

Gợi ý trả lời

1. Về mặt cấu trúc:

a. Giống nhau:

– Đều được cấu tạo bởi 4 nguyên tố chính CHON.

– Đều là những hợp chất cao phân tử sinh học, cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

– Đều dễ biến tính, mất trạng thái cấu trúc tự nhiên.

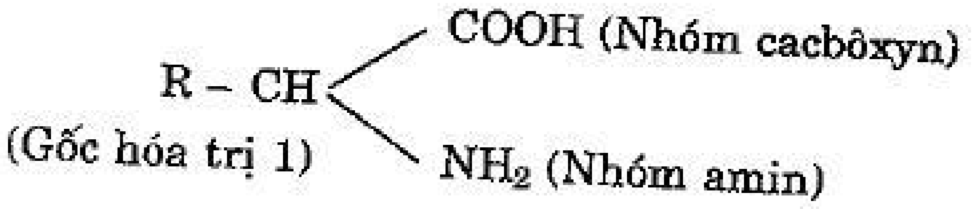
– Thành phần, số lượng, trình tự phân bố nuclêôtit ở ADN tương ứng với thành phần số lượng, trình tự phân bố của các axit amin trong chuỗi pôlypeptit do nó tổng hợp.

b. Khác nhau:

– ADN có 2 mạch, prôtêin có thể có 1 hay 2, 3, 4 chuỗi pôlypeptit.

– Đơn phân của ADN là nuclêôtit, đơn phân của prôtêin là axit amin.

– Mỗi đơn phân của ADN có 3 thành phần là H_3PO_4, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơnitric, còn đơn phân của prôtêin có 3 thành phần là:



$$\text{R} - \text{CH}\begin{cases}\text{COOH (Nhóm cacbôxyn)}\\ \text{NH}_2\text{ (Nhóm amin)}\end{cases}$$

(Gốc hóa trị 1)

– Có 4 loại đơn phân cấu tạo nên ADN là A, T, G, X. Trong lúc có 20 loại đơn phân cấu tạo nên prôtêin.

– Các đơn phân trong ADN nối nhau bằng các liên kết cộng hóa trị, liên kết hiđrô, còn các đơn phân trong prôtêin nối với nhau bằng liên kết peptit.

– ADN chỉ có tính axit trong lúc prôtêin vừa có tính axit vừa có tính kiềm.

– ADN có chiều dài rất lớn (hàng chục đến hàng trăm μm). Trong lúc prôtêin dài nhất chỉ đến 0,1μm.

– Khối lượng ADN rất lớn, có thể đạt đến hàng trăm triệu đvC trong lúc khối lượng prôtêin chỉ đạt tối đa đến 1,5 triệu đvC.

2. Về chức năng:

a. Giống nhau:

– Đều là thành phần cấu trúc của NST.

– Đều có tính chất đặc trưng và ổn định đối với các loài sinh vật.

– Đều tham gia vào quá trình tổng hợp prôtêin.

b. Khác nhau:

– ADN mang thông tin di truyền, mã hóa nhiều loại prôtêin trong lúc mỗi loại prôtêin chỉ được tổng hợp từ một gen.

– ADN có khả năng nhân đôi nhưng prôtêin thì không có khả năng này.

ADN chỉ có chức năng mang thông tin di truyền, trong lúc prôtêin tham gia hầu hết các hoạt động sống.

❑ **Câu 15:** Nguyên tắc bổ sung giữa các cặp bazơ nitric được thể hiện như thế nào trong các cấu trúc và cơ chế di truyền cấp độ phân tử.

Gợi ý trả lời

I. Thể hiện trong cấu trúc của vật chất di truyền cấp độ phân tử:

1. Trong ADN: (Tự trình bày về cấu trúc hóa học của ADN).

2. Trong ARN:

a. Trong cấu trúc tARN (câu 4).

b. Trong cấu trúc rARN (câu 4).

II. Thể hiện trong cơ chế di truyền cấp độ phân tử:

1. Trong cơ chế tự sao mã:

a. Trình bày nguyên tắc bổ sung trong cơ chế tự sao mã.

b. Ý nghĩa: Nhờ vậy đã ổn định tính đặc trưng ADN qua các thế hệ.

2. Trong cơ chế sao mã:

a. Trình bày nguyên tắc bổ sung trong cơ chế sao mã.

b. Ý nghĩa: Nhờ vậy sao chép chính xác bản mã gốc thành bản mã sao: Trình tự các nuclêôtit trong mạch mang mã gốc của gen quy định trình tự các ribônuclêôtit trong bản mã sao.

3. Trong cơ chế giải mã:

a. Axit amin chỉ được ghép vào chuỗi pôlypeptit khi đối mã của tARN khớp với mã sao trên mARN theo nguyên tắc bổ sung sau:

Mã sao		Đối mã
U	hợp với	A
A	hợp với	U
X	hợp với	G
G	hợp với	X

b. Ý nghĩa: Nhờ vậy, các axit amin trong chuỗi pôlypeptit được xếp theo trình tự xác định như trong bản mã gốc: Trình tự các bộ ba trong mã gốc quy định trình tự các bộ ba mã sao trong mARN, trình tự này lại quy định trình tự các bộ ba đối mã trong tARN, nghĩa là quy định cấu trúc đặc trưng của prôtêin.

❑ **Câu 16:** Nêu bản chất hóa học của mối liên hệ ADN → ARN → Prôtêin trong quá trình tổng hợp prôtêin.

Gợi ý trả lời

I. Trình bày cơ chế phiên mã: (Câu 3)

II. Trình bày cơ chế dịch mã: (Câu 8)

III. Kết luận: Trình tự các nuclêôtit trong mã gốc của gen cấu trúc, quyết định trình tự các ribônuclêôtit trong mã sao của ARN, trình tự này lại quy định trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin, từ đó quy định tính trạng cơ thể sinh vật theo sơ đồ:

$$\text{ADN} \xrightarrow{\text{phiên mã}} \text{ARN} \xrightarrow{\text{dịch mã}} \text{Prôtêin} \xrightarrow{\text{biểu hiện}} \text{tính trạng.}$$

Nói khác đi: ADN mang thông tin di truyền quy định cấu trúc đặc thù của prôtêin, từ đó quy định mọi đặc điểm di truyền của mỗi loài.

☐ **Câu 17:** Sự hoạt động của ADN trong nhân tế bào cùng với biểu hiện của nó trong cơ thể và trong loài.

Gợi ý trả lời

I. Sự hoạt động của ADN trong nhân tế bào.

– ADN có khả năng tự nhân đôi: Hai mạch đơn của ADN duỗi và tách ra, mỗi mạch đơn tổng hợp 1 mạch mới bằng nguyên liệu là các nuclêôtit tự do của môi trường tế bào. Mạch cũ và mạch mới xoắn lại tạo ra ADN con. Quá trình này cần enzim ADN pôlymeraza và năng lượng là ATP.

– ADN có khả năng tổng hợp prôtêin: Ở một đoạn ADN, hai mạch đơn tách ra, một mạch đơn nhất định làm mạch khuôn, lấy các ribônuclêôtit tự do của môi trường tế bào tạo ra mARN theo NTBS (A – U, T – A, G – X, X – G). Quá trình này cần enzim ARN pôlymeraza và năng lượng là ATP.

– ADN cùng với NST chứa nó phân li và tổ hợp trong nguyên phân, giảm phân, thụ tinh.

Do tác động các nhân tố lí, hóa học của môi trường ngoài hoặc những rối loạn sinh lí sinh hóa trong tế bào, ADN có thể bị đột biến mất đi, lặp thêm, thay thế hoặc đảo vị trí một hay nhiều cặp nuclêôtit.

II. Sự biểu hiện của ADN trong cá thể và trong loài

1. Sự biểu hiện trong cá thể:

– ADN chứa thông tin di truyền quy định tính trạng của cơ thể qua quá trình sao mã, dịch mã có thể biểu diễn bằng sơ đồ tổng quát:

$$\text{ADN} \rightarrow \text{ARN} \rightarrow \text{Prôtêin} \rightarrow \text{Tính trạng.}$$

– Khả năng nhân đôi của ADN giúp cho thông tin di truyền chứa trong ADN mẹ, được truyền qua các thế hệ tế bào trong cùng một cơ thể giống nhau.

– ADN bị đột biến sẽ dẫn đến một bộ phận của cơ thể biểu hiện tính trạng không bình thường, các biểu hiện nói trên đều do sự tương tác của ADN với điều kiện môi trường.

2. Biểu hiện trong loài:

– ADN được ổn định qua các thế hệ khác nhau của loài nhờ sự kết hợp 3 cơ chế nguyên phân – giảm phân – thụ tinh mà thực chất là sự tái sinh, phân li và tổ hợp ADN. Nhờ các cơ chế đó mà các tính trạng của loài được ổn định qua các thế hệ.

– ADN bị đột biến dưới hình thức đột biến gen, phần lớn các đột biến này ở trạng thái lặn. Do đột biến gen xuất hiện riêng lẻ ở tế bào sinh dục nên rất ít khi giao tử mang đột biến gen lại có thể gặp các giao tử khác mang cùng gen đột biến đó. Do vậy trong thời gian dài gen đột biến mới có thể biểu hiện thành kiểu hình và trở thành phổ biến trong loài.

☐ **Câu 18:** Mã di truyền là gì? Thế nào là mã hóa bộ ba, thế nào là bộ ba mã hóa? Hãy nêu các đặc điểm của mã di truyền.

Gợi ý trả lời

I. Mã di truyền:

– Trong di truyền các tính trạng của loài do cấu trúc đặc trưng của prôtêin quy định. Prôtêin đặc trưng do 4 yếu tố: thành phần, số lượng, trình tự các axit amin và cấu trúc không gian của prôtêin đó.

– Gen lại điều khiển quá trình tổng hợp prôtêin đặc trưng. Mỗi gen là một đoạn ADN chứa thông tin cấu trúc của một loại prôtêin đặc trưng nào đó. Thông tin di truyền nằm trong gen dưới dạng mật mã, đó là trình tự các nuclêôtit, là chương trình tổng hợp prôtêin.

– Thành phần, số lượng, trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn của gen quy định thành phần, số lượng, trình tự các ribônuclêôtit trong mARN. Trình tự, thành phần, số lượng các ribônuclêôtit trong mARN lại quy định thành phần, số lượng, trình tự các axit amin trong prôtêin.

– Trong gen có cấu tạo bởi 4 loại nuclêôtit: A, T, G, X, trong mARN có 4 loại ribônuclêôtit: A, U, G, X, tổ hợp 4 loại ribônuclêôtit đó đã mã hóa 20 loại axit amin.

Vậy: Thông tin di truyền quy định cấu trúc đặc trưng các loại prôtêin đã được mã hóa trong gen dưới dạng một dãy nuclêôtit. Trong quá trình tổng hợp prôtêin, mạch khuôn trong gen của ADN được sao chép thành mã sao trên mARN và được dịch mã thành trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

*** Mã di truyền là mã bộ ba:**

– Bốn loại nuclêôtit trong ADN mã hóa 20 loại axit amin trong prôtêin.

– Nếu mỗi axit amin chỉ được mã hóa bởi 1 nuclêôtit (mã bộ một) thì 4 loại nuclêôtit chỉ mã hóa được 4 loại axit amin khác nhau (vô lí).

– Nếu mỗi axit amin được mã hóa với 2 nuclêôtit kế tiếp nhau (mã bộ hai) thì 4 loại nuclêôtit chỉ mã hóa được $4^2 = 16$ loại axit amin khác nhau, chưa đủ để mã hóa được 20 loại axit amin (vô lí).

– Nếu mỗi axit amin được mã hóa bởi 4 nuclêôtit kế tiếp nhau (mã bộ bốn) thì 4 loại nuclêôtit sẽ có $4^4 = 256$ bộ bốn sẽ quá dư thừa để mã hóa 20 loại axit amin.

– Vậy mã di truyền chỉ có thể là mã bộ ba. Từ 4 loại nuclêôtit sẽ tạo ra $4^3 = 64$ bộ ba, đủ và dư thừa để mã hóa 20 loại axit amin.

– Ba nuclêôtit kế tiếp nhau trong ADN quy định một axit amin trong prôtêinôtêin gọi là bộ ba mã hóa.

– 64 bộ ba, mã hóa 20 loại axit amin, nên mỗi loại axit amin có thể được mã hóa bởi 1, hoặc 2, 3 thậm chí đến 6 bộ ba.

Ví dụ:

+ Mêtiônin, triptôphan được mã hóa bởi 1 bộ ba (AUG, UGG).

+ Lizin ứng với 2 bộ ba (AAA, AAG).

+ Alanin ứng với 4 bộ ba (GXA, GXU, GXG, GXX).

+ Có axit amin được mã hóa bởi 6 bộ ba: Lơxin.

II. Mã hóa bộ ba – Bộ ba mã hóa:

1. Mã hóa bộ ba: Cả 64 bộ ba được gọi là mã hóa bộ ba.

2. Bộ ba mã hóa: Trong 64 bộ ba, có 3 bộ không quy định axit amin mà chỉ làm nhiệm vụ kết thúc quá trình tổng hợp prôtêin (UAA, UAG, UGA) còn lại 61 bộ có quy định axit amin (kể cả bộ ba mở đầu AUG, quy định axit amin mở đầu F. mêtiônin) đều được gọi là các bộ ba mã hóa.

III. Đặc điểm của mã di truyền

– Mã di truyền được đọc theo một chiều đó là chiều 5' → 3' trên mARN.

– Mã di truyền được đọc liên tục theo từng cụm 3 nuclêôtit kế tiếp và không gối lên nhau.

– Mã di truyền có tính đặc hiệu, nghĩa là một bộ ba chỉ quy định một loại axit amin nhất định.

Ví dụ: XXX chỉ quy định axit amin prôlin.
AAA chỉ quy định axit amin lizin.

– Mã di truyền có tính thoái hóa, nghĩa là có axit amin được mã hóa bởi nhiều bộ ba khác nhau (trừ mêtiônin và tryptôphan).

Ví dụ: Prôlin được mã hóa bởi 4 bộ ba XXA, XXU, XXG, XXX.

– Mã di truyền có tính phổ biến nghĩa là thông tin di truyền ở tất cả các loài sinh vật đều được mã hóa theo nguyên tắc chung như trên.

❑ **Câu 19:** Trình bày mối quan hệ giữa ADN, ARN, prôtêin về cấu trúc và chức năng.

Gợi ý trả lời

Trong cấu tạo vật chất và cơ chế di truyền ADN, ARN, prôtêin có mối quan hệ chặt chẽ như sau:

I. Quan hệ ADN, ARN, prôtêin cấu trúc

– ADN, ARN, prôtêin đều là thành phần cơ bản cấu trúc nên NST, cơ sở vật chất di truyền mức tế bào.

– Trong NST: ADN, ARN, prôtêin có tỉ lệ nhất định. Prôtêin liên kết với các vòng xoắn của ADN giữ cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền trên ADN được điều hòa (prôtêin loại histon).

– Trong nhân tế bào: ADN, ARN, prôtêin hóa hợp tạo thành nuclêôprôtêin là loại prôtêin đặc biệt cấu trúc nhân tế bào. Prôtêin, ADN và một ít ARN tổ hợp tạo nên chất nhiễm sắc. 146 cặp nuclêôtit trong ADN quấn quanh 1 khối prôtêin có 8 phân tử histon tạo ra đơn vị cấu tạo cơ bản của NST là nuclêôxôm, các nuclêôxôm nối nhau bởi đoạn nối gồm 15 – 100 cặp nuclêôtit cùng với một phân tử histon tạo nên một sợi cơ bản.

– Trong bào quan ribôxôm: Trong tế bào có nhân chuẩn, ribôxôm gồm 1 hạt lớn và 1 hạt bé. Hạt lớn có 45 phân tử prôtêin và 3 phân tử rARN còn hạt bé có 33 phân tử prôtêin và 1 rARN. Khi tổng hợp prôtêin, hai hạt gắn với nhau thành ribôxôm hình quả lê, chuyển dịch trên mARN để tổng hợp prôtêin, lúc hết tổng hợp prôtêin, hai hạt rời nhau ra.

– Cấu trúc hóa học của ADN quy định cấu trúc hóa học của prôtêin.

II. Quan hệ ADN, prôtêin về chức năng (Quan hệ trong cơ chế di truyền):

1. Trong cơ chế tổng hợp prôtêin:

– ADN là cơ sở vật chất chủ yếu của tính di truyền là khuôn mẫu chứa đựng thông tin di truyền; ADN điều khiển quá trình tổng hợp prôtêin còn ARN trực tiếp quy định cấu trúc prôtêin.

+ Phân tử mARN được tổng hợp từ khuôn mẫu của ADN trong nhân, trình tự các nuclêôtit trong đoạn mạch đơn làm khuôn của ADN quy định trình tự các ribônuclêôtit của mARN qua cơ chế sao mã.

+ Sau khi được tổng hợp, mARN chuyển ra tế bào chất thực hiện quá trình tổng hợp prôtêin. Tại đây các tARN mang axit amin đến, một đầu mang bộ ba đối mã tương ứng với bộ ba mã sao trên mARN, một đầu mang axit amin tương ứng với bộ ba đối mã. Trình tự các bộ ba mã sao trên mARN quy định trình tự các axit amin ghép theo trật tự xác định, tạo thành chuỗi pôlypeptit.

+ Trong quá trình này, mọi giai đoạn đều có sự xúc tác của các prôtêin, enzim và cần có năng lượng ATP.

+ Vậy mối liên hệ giữa ADN – ARN – prôtêin là quá trình tổng hợp prôtêin trên cơ sở thông tin di truyền chứa đựng trong ADN và có thể được tóm tắt: ADN → ARN → Prôtêin.

– ADN chứa nhiều gen cấu trúc, mỗi loại gen cấu trúc quy định một loại prôtêin.

– ADN chứa 3 loại gen: cấu trúc, vận hành, điều hòa. Sự phối hợp hoạt động của 3 loại gen này điều hòa quá trình tổng hợp prôtêin.

– Prôtêin tạo ra các enzim tham gia tổng hợp ADN, ARN, prôtêin.

– Prôtêin là nguyên liệu ôxi hóa tạo ATP.

– Prôtêin tạo ra các yếu tố mở đầu, kéo dài, kết thúc quá trình tổng hợp prôtêin từ bản phiên mã mARN.

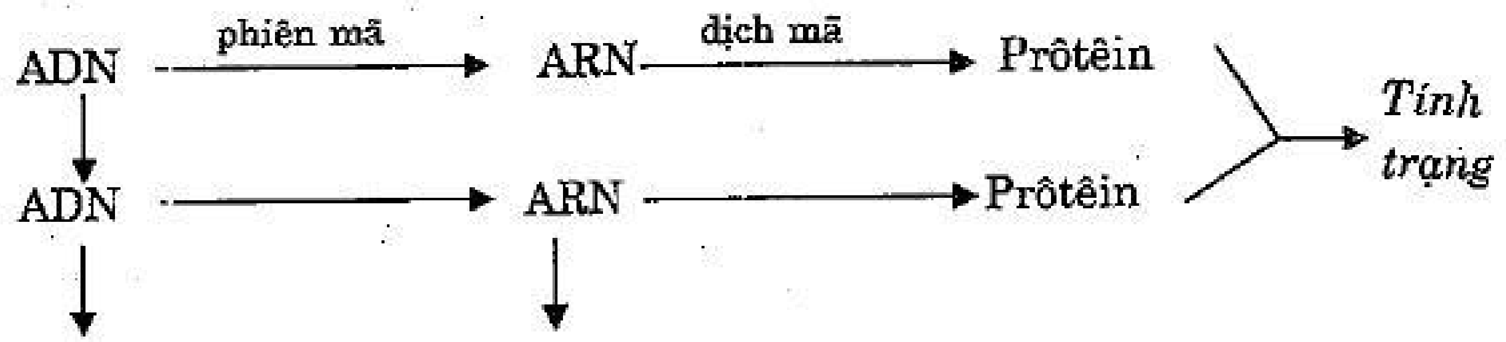
2. Trong cơ chế phân bào:

Prôtêin tạo thoi dây tơ vô sắc, nối các NST tại tâm động, tạo điều kiện cho cơ chế phân li NST nhanh chóng, chính xác nhờ đó đảm bảo cho bộ NST có tính đặc trưng và ổn định.

3. Trong cơ chế di truyền các tính trạng:

ADN nhân đôi, phân li, tổ hợp trong các cơ chế nguyên phân, giảm phân, thụ tinh nhờ đó tính đặc trưng của ADN được ổn định qua các thế hệ.

– ADN của thế hệ sau, giống ADN của thế hệ trước nên prôtêin của con giống bố mẹ. Do vậy, tính trạng được di truyền từ thế hệ trước sang thế hệ sau và được tóm tắt:



☐ **Câu 20:** Trình bày các liên kết hóa học trong hợp chất cao phân tử sinh học.

Gợi ý trả lời

Có 3 loại hợp chất cao phân tử sinh học trong tế bào: ADN, ARN, prôtêin.

I. Các liên kết hóa học trong ADN:

1. Sơ lược cấu tạo ADN:

– Cấu tạo không gian.

– Cấu tạo hóa học.

2. Liên kết photphodieste giữa các nuclêôtit trong mỗi mạch đơn.

3. Liên kết hiđrô giữa các cặp nuclêôtit đối diện nhau trên hai mạch.

4. Vẽ sơ đồ một đoạn 4 cặp nuclêôtit trong ADN.

5. Tính chất các liên kết.

– Liên kết dọc: Duy trì cấu trúc ADN bền vững.

– Liên kết hiđrô: Yếu nhưng nhiều, làm cho ADN bền vững tương đối, rất linh hoạt, có thể đóng xoắn hay tháo xoắn lúc cần thiết.

II. Liên kết hóa học trong ARN:

1. Sơ lược cấu tạo ARN:

– Phân loại ARN.

– Liên kết photphodieste giữa các ribônuclêôtit, liên kết hiđro giữa các ribônuclêôtit trên tARB và rARN.

– Sơ đồ cấu tạo một đoạn có 4 ribônuclêôtit.

III. Liên kết hóa học trong prôtêin

1. Sơ lược cấu tạo prôtêin.

2. Liên kết peptit giữa các axit amin.

3. Cho ví dụ liên kết peptit giữa 3 loại axit amin.

Trong cấu trúc bậc 1 chỉ có liên kết peptit, trong cấu trúc bậc cao hơn còn có liên kết hiđrô và cầu nối sunfua (S).

☐ **Câu 21:** Giải thích tại sao trâu, bò, ngựa, thỏ ... đều ăn cỏ nhưng có prôtêin rất khác nhau. Ngay cả những cá thể trong cùng một loài cũng có prôtêin khác nhau.

Gợi ý trả lời

I. Trâu, bò, ngựa, thỏ đều ăn cỏ nhưng có prôtêin rất khác nhau vì

1. NST, ADN là vật mang thông tin di truyền của mỗi loài ở cấp tế bào và phân tử.

2. ADN có các khả năng nhân đôi ADN sao mã, dịch mã tổng hợp prôtêin đặc thù từ đó quy định các đặc điểm của loài.

3. NST và ADN của mỗi loài sinh vật có tính đặc trưng.

4. Nhờ cơ chế tái sinh, nhân đôi NST phân li NST, tổ hợp NST đã ổn định NST và ADN qua các thế hệ.

5. Nhờ cơ chế nhân đôi, phân li, tổ hợp NST trong nguyên phân, giảm phân, thụ tinh đã ổn định tính đặc trưng của NST từ đó ổn định tính đặc trưng của ADN qua các thế hệ. Do vậy đã tổng hợp prôtêin đặc trưng.

6. Mỗi loài nói trên có thông tin di truyền khác nhau, đã tổng hợp prôtêin khác nhau nên các tính trạng rất khác nhau dù đều ăn cỏ như nhau.

II. Những cá thể cùng loài cũng có prôtêin khác nhau vì:

– Do các cơ chế di truyền mức phân tử, mức tế bào làm cho các cá thể cùng loài có hệ gen không hoàn toàn giống nhau.

– Mỗi gen cấu trúc tổng hợp một loại prôtêin. Do vậy các đặc điểm cũng khác nhau.

V. CÁC CÂU HỎI ĐỀ NGHỊ

☐ **Câu 22:** Phiên mã ngược là gì? Xảy ra như thế nào và ở dạng sống nào trong sinh giới?

☐ **Câu 23:** So sánh những điểm khác nhau cơ bản giữa ADN trong nhân với ADN tế bào chất về:

– Cấu trúc.

– Cơ chế tái sinh.

– Quy định tính trạng cho các thế hệ sau.

☐ **Câu 24:** ADN có những tính chất và đặc điểm gì để nó có thể thực hiện được chức năng di truyền?

☐ **Câu 25:** Trong tế bào 2n có bao nhiêu gen, cơ thể đó cũng phải có bấy nhiêu tính trạng đúng hay sai? Tại sao?

☐ **Câu 26:** Gen là gì? Quan niệm về biểu hiện của gen thành kiểu hình ở cơ thể sinh vật ngày càng được hoàn thiện và chính xác như thế nào?

☐ **Câu 27:** Trình bày các hiện tượng di truyền và biến dị xảy ra đối với một gen, một cặp gen.

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

I. BÀI TẬP CẤU TRÚC ADN VÀ CƠ CHẾ NHÂN ĐÔI ADN

1. CẤU TRÚC ADN

a. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG CƠ BẢN

Dạng 1 – TƯƠNG QUAN GIỮA TỔNG NUCLÊÔTIT VỚI CHIỀU DÀI VÀ KHỐI LƯỢNG CỦA ADN (HAY GEN).

Phương pháp giải

– ADN (hay gen) có 2 mạch đơn.

– Chiều dài ADN (hay gen) là chiều dài của 1 mạch đơn và mỗi nuclêôtit xem như có kích thước 3,4 Å. (1 Å = 10^{-4}μm = 10^{-7}mm).

– Khối lượng trung bình của mỗi nuclêôtit trong ADN (hay gen) là 300 đvC.

– Mỗi chu kì xoắn có kích thước 34 Å gồm 10 cặp nuclêôtit (20 nuclêôtit).

Do vậy:

+ Gọi N: Tổng nuclêôtit trong cả hai mạch ADN (hay gen).

+ Gọi L: Chiều dài của ADN (hay gen).

+ Gọi M: Khối lượng của ADN (hay gen).

+ Gọi C: Số chu kì xoắn của ADN (hay gen).

Ta có các tương quan sau:

$$L = \frac{N}{2}\,.\,3{,}4(\mathring{A}) \Rightarrow N = \frac{L}{3{,}4}\,.\,2\ (\text{Nu}).$$

$$N = \frac{M}{300}\ (\text{Nu}) \Rightarrow M = N.\,300\ (\text{đvC}).$$

$$M = \frac{L}{3{,}4}\,.\,2.\,300\ (\text{đvC}) \Rightarrow L = \frac{M}{300.2}\,.\,3{,}4\ (\mathring{A}).$$

$$C = \frac{N}{20} = \frac{L}{3{,}4.10} = \frac{M}{300.20}\ (\text{chu kì}).$$

☐ **Bài 1.** Xác định tổng nuclêôtit của gen, cho biết:

1. Gen 1 dài 4080 Å.
2. Gen 2 dài 0,255μm.
3. Gen 3 dài 0,00051mm.
4. Gen 4 có 90 chu kì xoắn.

Hướng dẫn

1. Chiều dài gen là chiều dài của 1 mạch đơn và cứ mỗi nuclêôtit xem như có kích thước 3,4 Å. Vậy tổng nuclêôtit của gen 1:

(4080 : 3,4). 2 = 2400 Nu.

2. Tương tự, tổng nuclêôtit của gen 2: (0,255. 10^4 : 3,4). 2 = 1500 Nu.

3. Tương tự, tổng nuclêôtit của gen 3: (0,00051. 10^7 : 3,4). 2 = 3000 Nu.

4. Mỗi chu kì xoắn có 10 cặp nuclêôtit = 20 nuclêôtit. Vậy tổng nuclêôtit của gen 4: 90. 20 = 1800 nuclêôtit

☐ **Bài 2.** Xác định chiều dài của gen ra các đơn vị Å, μm, mm. Cho biết:

1. Gen 5 có 2160 nuclêôtit.
2. Gen 6 có 2340 nuclêôtit.
3. Gen 7 có 126 chu kì xoắn.
4. Gen 8 có khối lượng 405.10^3 đ.v.C.

Hướng dẫn

1. Chiều dài gen là chiều dài của 1 mạch đơn và mỗi nuclêôtit xem như có kích thước 3,4 Å. Vậy chiều dài gen 5:

(2160 : 2). 3,4 Å = 3672 Å = 0,3672μm = 0,0003672mm.

2. Tương tự, chiều dài gen 6:

(2340 : 2) . 3,4 Å = 3978 Å = 0,3978μm = 0,0003978mm.

3. Mỗi chu kì xoắn có 10 cặp nuclêôtit, do vậy có 10 nuclêôtit trên một mạch. Tương tự, chiều dài gen 7:

126. 10. 3,4 Å = 4284 Å = 0,4284μm = 0,0004284mm.

4. Mỗi nuclêôtit trong gen có khối lượng trung bình 300 đvC, vậy chiều dài gen 8: (405.10^3 : 300) : 2. 3,4 Å = 2295 Å = 0,2295μm = 0,0002295mm.

☐ **Bài 3.** Tính khối lượng của gen trong các trường hợp sau:

1. Gen 9 có 2400 nuclêôtit.
2. Gen 10 dài 0,306 μm. .
3. Gen 11 có 60 chu kì xoắn.

Hướng dẫn

1. Tương tự, khối lượng gen 9: 2400. 300 = 72.10^4 đvC.
2. Khối lượng gen 10: (0,306. 10^4 : 3,4). 2. 300 = 54.10^4 đvC.
3. Khối lượng gen 11: 60. 20. 300 = 36.10^4 đvC.

❑ **Bài 4.** Xác định số chu kì xoắn của gen, cho biết:

1. Gen 1 có 1800 nuclêôtit.
2. Gen 2 dài 5100 Å.
3. Gen 3 có khối lượng 72.10^4đvC.

Đáp số:

1. 90 2. 150 3. 120

❑ **Bài 5.** Xác định chiều dài của gen ra các đơn vị Å, μm, mm trong các trường hợp sau:

1. Gen 4 có 1440 nuclêôtit.
2. Gen 5 có 120 chu kì xoắn.
3. Gen 6 có khối lượng 396.10^3 dvC.

Đáp số:

1. 2448 Å ; 0,2448μm; 0,0002448 mm.
2. 4080 Å ; 0,408 μm; 0,000408mm.
3. 2244 Å ; 0,2244μm; 0,0002244mm.

Dạng 2 – VẬN DỤNG NGUYÊN TẮC BỔ SUNG ĐỂ XÁC ĐỊNH TỈ LỆ %, SỐ LƯỢNG TỪNG LOẠI NUCLÊÔTIT TRONG 2 MẠCH CỦA ADN (HAY GEN).

Phương pháp giải

Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của ADN (hay gen). Theo nguyên tắc bổ sung (NTBS), trên hai mạch của ADN (hay gen), các nuclêôtit đứng đối diện từng cặp, nối nhau bằng liên kết hiđrô yếu:

A hợp với T (ngược lại); G hợp với X (ngược lại).

Do vậy, ta có các hệ quả sau:

* Về số lượng:

$$\boxed{\begin{array}{c} A = T \\ \hline G = X \end{array}} \qquad (1)$$

$$\frac{A}{T} = \frac{G}{X} = 1 \Rightarrow \frac{A+G}{T+X} = 1.$$

$$\boxed{A + T + G + X = N} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ⇒ $\boxed{2A + 2G = N}$

$$\boxed{A + G = A + X = T + G = T + X = \frac{N}{2}} \qquad (3)$$

Vậy: Trong ADN (hay gen) tổng số lượng của hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau, luôn luôn bằng số nuclêôtit trong một mạch đơn.

Từ (3) ⇒

$$\boxed{\begin{array}{c} A = T = \dfrac{N}{2} - G = \dfrac{N}{2} - X \\ \hline G = X = \dfrac{N}{2} - A = \dfrac{N}{2} - T \end{array}} \qquad (4)$$

* Về tỉ lệ %:

$$\boxed{\begin{array}{l} \%A = \%T;\ \%G = \%X \\ \hline \%(A + T + G + X) = 100\% \end{array}} \qquad (5)$$

Từ (5) & (6) ⇒ $\boxed{\begin{array}{l} \%(A + G) = \%(A + X) = \%(T + G) = \%(T + X) = 50\%N \\ \qquad = 0{,}5N = 1/2N \end{array}}$ (6)

$$\boxed{\%A = \%T = 50\% - \%G = 50\% - \%X} \qquad (7)$$

Từ (7) ⇒ $\boxed{\%G = \%X = 50\% - \%A = 50\% - \%T}$ (8)

❑ **Bài 6.** Xác định tỉ lệ phần trăm các loại nuclêôtit trong phân tử ADN, cho biết:

1. ADN_1 có X = 18,75%.
2. ADN_2 tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit $\frac{A+T}{G+X} = \frac{1}{7}$
3. ADN_3 có $A = \frac{1}{3}G$.
4. ADN_4 có tổng của hai loại nuclêôtit bằng 28% số nuclêôtit của toàn phân tử.

Hướng dẫn

1. Theo NTBS ta có A = T, G = X = 18,75%.

– Trong phân tử ADN: A + X = 50% ⇒ A = T = 50% – 18,75% = 31,25%.

2. Vì A = T, G = X ⇒ $\frac{A+T}{G+X} = \frac{2A}{2G} = \frac{A}{G} = \frac{1}{7}$.

$$\frac{A}{1} = \frac{G}{7} = \frac{A+G}{8} = \frac{50\%}{8} = 6,25\%$$

Suy ra A = T = 6,25%; G = X = 50% – 6,25% = 43,75%.

3. Theo đề ta có: $A = \frac{1}{3}G \Rightarrow G = 3A$ (1).

Theo NTBS ta có A + G = 50% (2)

Thay (1) vào (2) ta suy ra $A = T = \frac{50\%}{4} = 12,5\%$.

Từ (1) ⇒ G = X = 12,5%. 3 = 37,5%.

4. Theo NTBS ta có tổng của hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau luôn luôn bằng 50% tổng số nuclêôtit của toàn phân tử. Theo đề, tổng của hai loại nuclêôtit bằng 28% chỉ có thể là tổng của hai loại nuclêôtit bổ sung.

– *Trường hợp 1:* Nếu $A + T = 28\% \Rightarrow A = T = \dfrac{28\%}{2} = 14\%$.

$$\Rightarrow G = X = 50\% - 14\% = 36\%.$$

– *Trường hợp 2:* Nếu $G + X = 28\% \Rightarrow G = X = 14\%$; $A = T = 36\%$.

☐ **Bài 7.** Xác định tỉ lệ phần trăm nuclêôtit của gen trong các trường hợp sau:

1. Gen 1 có hiệu số giữa nuclêôtit loại X với một loại nuclêôtit khác bằng 30% tổng số nuclêôtit của gen.

2. Gen 2 có tỉ lệ giữa hai loại nuclêôtit bằng $\dfrac{7}{3}$. Biết số nuclêôtit loại T lớn hơn loại nuclêôtit kia.

3. Gen 3 có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung là 5,25%.

4. Gen 4 có $A^2 - X^2 = 15\%$ tổng số nuclêôtit của gen.

5. Gen 5 có $X^2 + T^2 = 13\%$ tổng số nuclêôtit của gen (X > T).

6. Gen 6 có $T^3 + G^3 = 4{,}625\%$ tổng số nuclêôtit của gen. Biết số nuclêôtit loại T nhỏ hơn loại nuclêôtit kia.

Hướng dẫn

1. Theo NTBS ta có $G = X \Rightarrow X - G = 0$. Theo giả thiết hiệu số giữa nuclêôtit loại X với một loại nuclêôtit khác bằng 30% nên chỉ có thể là hiệu giữa X với A hay T.

Ta có: $X - A = 30\%$ (1)

– Theo NTBS $X + A = 50\%$ (2)

– Từ (1) và (2) suy ra: $2X = 80\%$; $G = X = 40\%$; $A = T = 10\%$

2. Theo NTBS, tỉ lệ giữa hai loại nuclêôtit bổ sung nhau bằng 1. Vì tỉ lệ của hai loại nuclêôtit là $\dfrac{7}{3}$ nên đó chỉ có thể là tỉ lệ giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau và vì T lớn hơn loại nuclêôtit kia nên ta có:

$$T : G = 7 : 3 \Rightarrow \frac{T}{7} = \frac{G}{3} = \frac{T+G}{10} = \frac{50\%}{10} = 5\%$$

Vậy $A = T = 35\%$; $G = X = 15\%$

3. Gọi 2 loại nuclêôtit không bổ sung nhau là A và G.

– Theo đề ta có: $A \,.\, G = 5{,}25\% = 0{,}0525$ (1).

– Theo NTBS ta có: $A + G = 50\% = 0{,}5$ (2)

Từ (1) và (2) ⇒ A & G là nghiệm số của phương trình:

$$x^2 - 0{,}5x + 0{,}0525 = 0$$

– Giải phương trình ta được: $x_1 = 0{,}35$; $x_2 = 0{,}15$

– Trường hợp 1: Nếu $A > G \Rightarrow A = T = 35\%$; $G = X = 15\%$

– Trường hợp 2: Nếu $A < G \Rightarrow A = T = 15\%$; $G = X = 35\%$

4. Theo đề ta có: $A^2 - X^2 = 15\% \Rightarrow (A - X)(A + X) = 15\%$ (1)

– Ta cũng có $A + X = 50\% = \dfrac{1}{2}$ (2)

Thay (2) vào (1): $A - X = 30\%$ (3)

– Từ (2) và (3) ⇒ $2A = 80\%$. Vậy $A = T = 40\%$; $G = X = 10\%$

5. Theo đề: $X^2 + T^2 = 13\% = 0{,}13$

$$(X + T)^2 - 2XT = 0{,}13.\ \text{Trong đó } X + T = 50\% = 0{,}5$$

$$(0{,}5)^2 - 2XT = 0{,}13 \Rightarrow X.\,T = (0{,}25 - 0{,}13) : 2 = 0{,}06.$$

– X & T là nghiệm số của phương trình: $x^2 - 0{,}5x + 0{,}06 = 0$.

– Giải phương trình ta được: $x_1 = 0{,}3$; $x_2 = 0{,}2$

– Vì X > T nên: $A = T = 20\%$; $X = G = 30\%$

6. Theo đề: $T^3 + G^3 = 4{,}625\% = 0{,}04625$.

$T^3 + G^3 = (T + G)(T^2 + G^2 - TG) = (T + G)[(T + G)^2 - 3TG] = 0{,}04625$

Trong đó $T + G = 50\% = 0{,}5$

$$0{,}5[(0{,}5)^2 - 3TG] = 0{,}04625 \Rightarrow T.\,G = 0{,}0525$$

– T & G là nghiệm số của phương trình: $x^2 - 0{,}5x + 0{,}0525 = 0$

Giải phương trình ta được $x_1 = 0{,}35$; $x_2 = 0{,}15$

Vì T < G nên $A = T = 15\%$; $G = X = 35\%$

☐ **Bài 8.** Một đoạn phân tử ADN dài 0,612µm chứa hai gen I và II trong đó gen I có chiều dài gấp đôi gen II.

– Gen I có tỉ lệ $\dfrac{T}{X} = \dfrac{3}{7}$

– Gen II có tỉ lệ $\dfrac{G+X}{A+T} = \dfrac{1}{3}$

1. Xác định khối lượng và số chu kì xoắn của mỗi gen.

2. Số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

Hướng dẫn

1. Chiều dài gen I gấp đôi chiều dài gen II suy ra số nuclêôtit của gen I cũng gấp đôi số nuclêôtit của gen II.

– Tổng nuclêôtit của cả 2 gen: $(0{,}612.\ 10^4 : 3{,}4).\ 2 = 3600$ (Nu).

– Số nuclêôtit của gen I: $(3600 : 3).\ 2 = 2400$ (Nu).

– Khối lượng gen I: $2400.\ 300 = 72.10^4$ đvC.

– Số chu kì xoắn của gen I: $2400 : 20 = 120$ chu kì.

– Số nuclêôtit của gen II: 3600 – 2400 = 1200 (Nu).

– Khối lượng gen II: 1200. 300 = 36.10^4 đvC.

– Số chu kì xoắn của gen II: 1200 : 20 = 60 chu kì.

2. a. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen I:

Theo đề: T : X = 3 : 7 ⇒ $\frac{T}{3}=\frac{X}{7}=\frac{T+X}{10}=\frac{2400:2}{10}=120$

A = T = 120. 3 = 360Nu; G = X = 120. 7 = 840Nu.

b. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen II:

Theo đề: $\frac{G+X}{A+T}=\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{G}{A}=\frac{1}{3}$

$$\frac{G}{1}=\frac{A}{3}=\frac{G+A}{4}=\frac{1200:2}{4}=150$$

Suy ra G = X = 150 Nu; A = T = 150 × 3 = 450 Nu.

❑ **Bài 9.** Tổng khối lượng của 2 gen I và II là 144.10^4 đvC. Số nuclêôtit của gen I nhiều hơn số nuclêôtit của gen II là 1200.

– Gen I có số nuclêôtit loại X gấp đôi số nuclêôtit loại T của gen II.

– Gen II có tỉ lệ phần trăm các loại nuclêôtit bằng nhau.

1. Xác định chiều dài mỗi gen ra đơn vị μm.
2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

Hướng dẫn

1. Chiều dài mỗi gen:

– Tổng nuclêôtit của 2 gen: 144.10^4 : 300 = 4800 (Nu)

– Gọi N_1: số nuclêôtit của gen I; N_2: số nuclêôtit của gen II.

– Theo đề: $N_1 + N_2 = 4800$ (1)

$N_1 - N_2 = 1200$ (2)

Suy ra: $2N_1 = 6000$ Nu ⇒ $N_1 = 3000$ (Nu)

– Chiều dài gen I: (3000 : 2). $3,4.10^{-4}$ μm = 0,51μm.

– Số nuclêôtit gen II: 3000 – 1200 = 1800 (Nu).

– Chiều dài gen II: (1800 : 2). $3,4.10^{-4}$μm = 0,306μm.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

a. Đối với gen II:

A = T = G = X = $\frac{100\%}{4}$ = 25%; A = T = G = X = $\frac{1800}{4}$ = 450 (Nu).

b. Đối với gen I.

G = X = 450 . 2 = 900 (Nu); ⇒ A = T = (3000 : 2) – 900 = 600 (Nu).

A% = T% = (600 : 3000) . 100% = 20%; G% = X% = 50% – 20% = 30%.

❑ **Bài 10.** Xác định tỉ lệ phần trăm các loại nuclêôtit trong gen, cho biết:

1. Gen 1 có A = 12,75%.
2. Gen 2 có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit $\frac{G+X}{A+T}=\frac{3}{5}$.
3. Gen 3 có X = 4T.
4. Gen 4 có tổng hai loại nuclêôtit bằng 60% tổng số nuclêôtit của gen.

Đáp số

1. A = T = 12,75%
G = X = 37,25%

2. A = T = 31,25%
G = X = 18,75%

3. A = T = 40%
G = X = 10%

4. A = T = 30%
G = X = 20%
hay A = T = 20%
G = X = 30%

❑ **Bài 11.** Xác định tỉ lệ % nuclêôtit mỗi loại của gen, biết rằng:

1. Gen 1 có hiệu số giữa nuclêôtit loại T với một loại nuclêôtit khác bằng 20% tổng số nuclêôtit của gen.

2. Gen 2 có tỉ lệ giữa nuclêôtit loại G với một loại nuclêôtit khác bằng 1/7.

3. Gen 3 có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau là 4%, trong đó loại T nhỏ hơn loại kia.

4. Gen 4 có $G^2 - T^2$ = 5% tổng số nuclêôtit của gen.

5. Gen 5 có $A^2 + G^2$ = 17% tổng số nuclêôtit của gen trong đó G < A.

6. Gen 6 có $A^3 + X^3$ = 6,5% tổng số nuclêôtit của gen. Biết số nuclêôtit loại X nhỏ hơn loại kia.

Đáp số

1. A = T = 35%
G = X = 15%

2. A = T = 43,75%
G = X = 6,25%

3. A = T = 10%
G = X = 40%

4. A = T = 20%
G = X = 30%

5. A = T = 40%
G = X = 10%

6. A = T = 40%
G = X = 10%

❑ **Bài 12.** Một đoạn phân tử ADN dài 1,683μm chứa 5 gen có số nuclêôtit lần lượt tỉ lệ với 1 : 1,25 : 1,5 : 2 : 2,5 theo thứ tự từ gen một đến gen năm. Hãy xác định số lượng nuclêôtit mỗi loại của mỗi gen. Cho biết:

a. Gen 1 có số nuclêôtit loại A = 150.

b. Gen 2 có số nuclêôtit loại X = 2A.

c. Gen 3 có số nuclêôtit loại G = 1/5T.

d. Gen 4 có hiệu giữa nuclêôtit loại X với loại nuclêôtit không bổ sung với nó bằng 20% tổng số nuclêôtit của gen.

e. Gen 5 có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau bằng 472500 trong đó số nuclêôtit loại A nhỏ hơn loại nuclêôtit khác.

Đáp số

a. A = T = 150 Nu; G = X = 450 Nu;
b. A = T = 250 Nu; G = X = 500 Nu
c. A = T = 750 Nu; G = X = 150 Nu;
d. A = T = 360 Nu; G = X = 840 Nu
e. A = T = 450 Nu; G = X = 1050 Nu.

Dạng 3 – VẬN DỤNG VỀ LIÊN KẾT HÓA HỌC TRONG ADN (HAY GEN); TƯƠNG QUAN GIỮA %, SỐ LƯỢNG CÁC LOẠI NUCLÊÔTIT CỦA ADN (HAY GEN) VỚI SỐ LIÊN KẾT HIĐRÔ, LIÊN KẾT HÓA TRỊ.

Phương pháp giải

* **Về liên kết hiđrô:** Theo nguyên tắc bổ sung:

– A của mạch này nối với T mạch kia bằng 2 liên kết hiđrô và ngược lại, do vậy có bao nhiêu A sẽ có bấy nhiêu T và bấy nhiêu cặp A = T. Vậy số liên kết hiđrô giữa chúng là 2A (hoặc 2T).

– G của mạch này nối với X mạch kia bằng 3 liên kết hiđrô và ngược lại. Tương tự, số liên kết hiđrô thực hiện giữa các nuclêôtit G ≡ X là 3G (hoặc 3X).

– Gọi H: Tổng liên kết hiđrô của ADN (hay gen).

N: Tổng nuclêôtit của ADN (hay gen).

Ta có các tương quan sau:

$$\boxed{H = 2A + 3G = 2A + 3X = 2T + 3G = 2T + 3X}$$

$$\boxed{H = 2\%\,A.N + 3\%\,G.N}$$

* **Về liên kết hóa trị (photphotdieste):**

• **Nếu chỉ xét liên kết hóa trị giữa nuclêôtit này với nuclêôtit khác trong mỗi mạch đơn.**

+ Cứ 2 nuclêôtit kế tiếp nhau bằng 1 liên kết.
+ Cứ 3 nuclêôtit kế tiếp nhau bằng 2 liên kết.
+ Cứ 4 nuclêôtit kế tiếp nhau bằng 3 liên kết.

⇒ Mỗi mạch đơn của ADN (hay gen) có (N/2 – 1) liên kết.

Gọi Y: Tổng liên kết hóa trị của ADN (hay gen).

$$\boxed{Y = 2\left(N/2 - 1\right) = N - 2}$$

• **Nếu xét liên kết hóa trị của mỗi nuclêôtit và giữa nuclêôtit này với nuclêôtit bên cạnh:**

+ Cứ mỗi nuclêôtit trong 1 mạch đơn có 2 liên kết, riêng nuclêôtit cuối cùng trong mạch chỉ tính có 1 liên kết nên số liên kết hóa trị trong 1 mạch là:

$$2.\frac{N}{2} - 1 = N - 1.$$

A.G = 6%
(50% – G) G = 6%
G = 30% 900
G = 20% 600

+ Vậy $\boxed{Y = 2\left(N - 1\right) = 2N - 2}$

❑ **Bài 13.** Một gen dài 0,51μm, có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung là 6%, số liên kết hiđrô của gen nằm trong khoảng từ 3500 đến 3600.

3000

1. Gen trên có bao nhiêu liên kết hóa trị, cho biết mỗi nuclêôtit, ngoài liên kết hóa trị của nó còn liên kết với nuclêôtit bên cạnh.

5998

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

Hướng dẫn

1. Số liên kết hóa trị của gen:

– Tổng số nuclêôtit của gen: $\frac{0,51.10^4}{3,4}.2 = 3000$ Nu

– Tổng liên kết cộng hóa trị của gen: 3000 × 2 – 2 = 5998 liên kết.

2. Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen:

– Gọi A và G là hai loại nuclêôtit không bổ sung.

Theo đề ta có: A. G = 6% = 0,06 . (1)

Theo NTBS: A + G = 50% = 0,5 (2)

– Từ (1) và (2) ⇒ A và G là nghiệm số của phương trình:

$$x^2 - 0,5x + 0,06 = 0$$

– Giải phương trình trên, ta được $x_1 = 30\%$; $x_2 = 20\%$.

– Nếu A > G:

+ Tổng liên kết hiđrô của gen:

$$2.\frac{30}{100}.3000 + 3.\frac{20}{100}.3000 = 3600 \text{ liên kết (chọn).}$$

– Nếu A < G:

+ Tổng liên kết hiđrô của gen:

$$2.\frac{20}{100}.3000 + 3.\frac{30}{100}.3000 = 3900 \text{ liên kết (loại vì } 3900 > 3600)$$

– Vậy tỉ lệ phần trăm và số lượng mỗi loại nuclêôtit của gen:

A = T = 30%; G = X = 20%
A = T = 30%. 3000 = 900 nuclêôtit.
G = X = 20%. 3000 = 600 nuclêôtit.

☐ **Bài 14.** Một gen có 120 chu kì xoắn và có 3075 liên kết hiđrô. Xác định:

1. Số nuclêôtit mỗi loại của gen. 2. Chiều dài gen ra đơn vị µm.

Hướng dẫn

1. Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

– Tổng số nuclêôtit của gen: 120. 20 = 2400 nuclêôtit

– Theo đề, ta có: 2A + 3G = 3075 (1); 2A + 2G = 2400 (2)

– Lấy (1) trừ (2) ta được:

G = X = 675 nuclêôtit ⇒ A = T = (2400 : 2) – 675 = 525 (Nu)

2. Chiều dài gen: (675 + 525). 3,4 $\mathring{A}$ = 4080 $\mathring{A}$ = 0,408µm.

☐ **Bài 15.** Tổng khối lượng của hai gen I và gen II là 135.10^4 đvC trong đó gen II có chiều dài gấp đôi gen I.

– Gen I có số liên kết hiđrô giữa A và T bằng số liên kết hiđrô giữa G và X.

– Gen II có hiệu số giữa nuclêôtit loại G với loại nuclêôtit không bổ sung với nó bằng 20% và có 4050 liên kết hiđrô.

Xác định số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

Đáp số

Gen I: A = T = 450 Nu; G = X = 300 Nu

Gen II: A = T = 450 Nu; G = X = 1050 Nu.

☐ **Bài 16.** Một gen có tổng giữa liên kết hiđrô và liên kết hóa trị là 6028 trong đó số liên kết hiđrô ít hơn liên kết hóa trị 1168 liên kết. Xác định tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit của gen trên.

Đáp số

A = T = 15% = 270 (Nu); G = X = 35% = 630 (Nu).

Dạng 4 – XÁC ĐỊNH %, SỐ LƯỢNG TỪNG LOẠI NUCLÊÔTIT TRONG MỖI MẠCH. TƯƠNG QUAN VỀ %, SỐ LƯỢNG TỪNG LOẠI NUCLÊÔTIT TRONG MỖI MẠCH VỚI CẢ HAI MẠCH.

Phương pháp giải

– Gọi A, T, G, X : các loại nuclêôtit trong 2 mạch : A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch 1; A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch 2.

– Theo NTBS ta có:

$A_1 = T_2$ $T_1 = A_2$ $G_1 = X_2$ $X_1 = G_2$	⇒	$A_1 + T_1 = A_2 + T_2 = A_1 + A_2 = T_1 + T_2 = A = T$ $G_1 + X_1 = G_2 + X_2 = G_1 + G_2 = X_1 + X_2 = G = X$
$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = A_2 + T_2 + G_2 + X_2 = N/2$		

Về tỉ lệ % : (Mỗi mạch đơn tính 100%)

$\%A_1 = \%T_2$ $\%T_1 = \%A_2$ $\%G_1 = \%X_2$ $\%X_1 = \%G_2$	⇒	$\%(A_1 + T_1) = \%(T_2 + A_2) = \%(A_1 + A_2) = \%(T_1 + T_2) = 2\%A = 2\%T$ $\%(G_1 + X_1) = \%(X_2 + G_2) = \%(G_1 + G_2) = \%(X_1 + X_2) = 2\%G = 2\%X$
$\%(A_1 + T_1 + G_1 + X_1) = \%(A_2 + T_2 + G_2 + X_2) = 100\%$		

☐ **Bài 17.** Một gen dài 2040 $\mathring{A}$. Mạch đơn thứ nhất của gen có tỉ lệ các loại nuclêôtit A, T, G, X lần lượt là 1 : 1 : 3 : 3. Xác định:

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong từng mạch đơn của gen.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong cả hai mạch của gen.

Hướng dẫn

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.

– Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của mạch 1:

$$A_1 = T_1 = \frac{1}{1+1+3+3} \times 100\% = 12,5\%$$

$$G_1 = X_1 = \frac{3}{1+1+3+3} \times 100\% = 37,5\%$$

– Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn:

Mạch 1 Mạch 2

$A_1 = T_2 = 12,5\%$

$T_1 = A_2 = 12,5\%$

$G_1 = X_2 = 37,5\%$

$X_1 = G_2 = 37,5\%$

– Số nuclêôtit trong mỗi mạch đơn: $\frac{2040}{3,4} \times 2 =$ 1200 nuclêôtit.

– Số nuclêôtit mỗi loại trong mỗi mạch đơn:

$A_1 = T_2$ = 12,5% × 1200 =150 nuclêôtit.

$T_1 = A_2$ = 12,5% × 1200 = 150 nuclêôtit.

$G_1 = G_2$=37,5% × 1200 = 450 nuclêôtit.

$X_1 = X_2$ = 37,5% × 1200 = 450 nuclêôtit.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong cả hai mạch của gen:

– Về tỉ lệ %: A = T = (12,5% + 12,5%) : 2 = 12,5%

G = X = (37,5% + 37,5%) : 2 = 37,5%

– Về số lượng: A = T = 150 + 150 = 300 nuclêôtit.

G = X = 450 + 450 = 900 nuclêôtit.

❑ **Bài 18.** Một gen dài 0,306 micrômet, trên mạch thứ nhất của gen có A = G, T/X = 7/2, T/A = 7/3. Tìm số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

Hướng dẫn

– Số lượng nuclêôtit trong mạch đơn của gen: $\dfrac{0,306.10^4}{3,4} = 900$ Nu

– Theo đề ta có:

$$\frac{T_1}{X_1} = \frac{7}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{7}{2}X_1 \qquad (1)$$

$$\frac{T_1}{A_1} = \frac{7}{3} \Rightarrow A_1 = \frac{3}{7}T_1 = \frac{3}{7}\times\frac{7}{2}X_1 = \frac{3}{2}X_1 \qquad (2)$$

$$A_1 = G_1 = \frac{3}{2}X_1 \qquad (3)$$

– $A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = 900$ (4)

– Thay (1), (2), (3) vào (4) :

$$\frac{3}{2}X_1 + \frac{7}{2}X_1 + \frac{3}{2}X_1 + X_1 = 900 \Rightarrow \quad X_1 = \frac{900.2}{15} = 120 \text{ Nu}$$

– Từ (1) ⇒ $T_1 = \dfrac{7}{2}.120 = 420$ (Nu).

– Từ (2), (3) ⇒ $A_1 = G_1 = \dfrac{3}{2}.120 = 180$ (Nu).

– Vậy, số lượng từng loại nuclêôtit của gen:

A = T = 180 + 420 = 600 Nu; G = X = 180 + 120 = 300 (Nu).

❑ **Bài 19.** Một gen dài 0,51 micrômet và có 3900 liên kết hiđrô. Mạch đơn thứ nhất của gen có số nuclêôtit loại A = 150, mạch đối diện có X = 300 nuclêôtit. Xác định:

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.
2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.

Hướng dẫn

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen:

– Tổng nuclêôtit của gen: $\dfrac{0,51.10^4}{3,4}.2 = 3000$ (Nu)

– Theo đề ta có: 2A + 3G = 3900; 2A + 2G = 3000

Suy ra: G = X = 900 Nu; A = T = $\dfrac{3000}{2} - 900 = 600$ (Nu).

– Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen:

$$A = T = \frac{600}{3000}.100\% = 20\%.$$

$$G = X = 50\% - 20\% = 30\%.$$

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn:

– Theo đề: $A_1 = 150 \Rightarrow A_2 = 600 - 150 = 450$ Nu.

$X_2 = 300 \Rightarrow X_1 = 900 - 300 = 600$ Nu.

– Vậy tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch đơn của gen:

Mạch 1		Mạch 2		Số lượng		Tỉ lệ %
A_1	=	T_2	=	150 Nu	=	150 : (3000 : 2). 100% = 10%
T_1	=	A_2	=	450 Nu	=	10%. (450 :150) = 30%
G_1	=	X_2	=	300 Nu	=	10%. (300 : 150) = 20%
X_1	=	G_2	=	600 Nu	=	10%. (600 : 150) = 40%

❑ **Bài 20.** Một mạch đơn của gen có tổng hai loại nuclêôtit A và T chiếm 20% số nuclêôtit trong toàn mạch, trong đó có A = $\dfrac{1}{3}$T. Ở mạch kia, hiệu số giữa nuclêôtit loại G với X chiếm 10% tổng nuclêôtit của mạch và có 525 nuclêôtit loại X. Xác định:

1. Tỉ lệ % và số lượng mỗi loại nuclêôtit trong từng mạch đơn của gen.
2. Số chu kì xoắn, số liên kết hiđrô và liên kết hóa trị giữa các nuclêôtit của gen.

Hướng dẫn

1. Tỉ lệ %, số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn:

– Theo đề ta có: $\begin{cases} A_1 + T_1 = 20\% \\ A_1 = \dfrac{1}{3}T_1 \end{cases}$

Suy ra: $A_1 = 5\%$; $T_1 = 15\%$.

$G_1 + X_1 = X_2 + G_2 = 100\% - 20\% = 80\%$

$$\begin{cases} G_2 + X_2 = 80\% \\ G_2 - X_2 = 10\% \end{cases}$$

Suy ra: $G_2 = X_1 = 90\% : 2 = 45\%$.

$X_2 = G_1 = 45\% - 10\% = 35\%$.

– Vậy, tỉ lệ % và số lượng mỗi loại nuclêôtit trong từng mạch đơn của gen:

Mạch 1		Mạch 2		Tỉ lệ %		Số lượng
A_1	=	T_2	=	5%	=	(5 : 35) : 525 = 75 Nu
T_1	=	A_2	=	15%	=	(15 : 35) : 525 = 225 Nu
G_1	=	X_2	=	35%	=	525 Nu
X_1	=	G_2	=	45%	=	(45 : 35). 525 = 675 Nu

2. Số liên kết hiđrô, hóa trị, vòng xoắn:

– Số lượng nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 75 + 225 = 300 (Nu).

G = X = 525 + 675 = 1200 (Nu).

– Số liên kết hiđrô của gen: 300 . 2 + 1200 . 3 = 4200 liên kết.

– Số liên kết hóa trị giữa các nuclêôtit:

(300 + 1200) . 2 – 2 = 2998 liên kết.

– Số chu kì xoắn của gen: $\frac{(300+1200).2}{20}$ = 150 chu kì.

☐ **Bài 21.** Mạch thứ nhất của gen có G = 75, hiệu số giữa X với T bằng 10% số nuclêôtit của mạch. Ở mạch thứ hai, hiệu số giữa T với G bằng 10% và hiệu số của G với X bằng 20% số nuclêôtit của mạch. Hãy xác định:

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

3. Chiều dài, khối lượng, số liên kết photphodieste giữa axit và đường có trong gen trên.

Hướng dẫn giải

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn

– Gọi A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch thứ nhất.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch thứ hai.

– Theo đề ta có: $X_1 - T_1 = 10\% \Rightarrow T_1 = X_1 - 10\%$ (1)

$T_2 - G_2 = A_1 - X_1 = 10\% \Rightarrow A_1 = X_1 + 10\%$ (2)

$G_2 - X_2 = X_1 - G_1 = 20\% \Rightarrow G_1 = X_1 - 20\%$ (3)

$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = 100\%$ (4)

– Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:

$X_1 + 10\% + X_1 - 10\% + X_1 - 20\% + X_1 = 100\%$

Suy ra: $X_1 = 30\%$.

– Thay vào (1) ⇒ $T_1 = 30\% - 10\% = 20\%$.

– Thay vào (2) ⇒ $A_1 = 30\% + 10\% = 40\%$.

– Thay vào (3) ⇒ $G_1 = 30\% - 20\% = 10\%$.

– Vậy tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.

Mạch 1		Mạch 2		Tỉ lệ %		Số lượng
A_1	=	T_2	=	40%	=	(40 : 10) : 75 = 300 Nu
T_1	=	A_2	=	20%	=	(20 : 10) : 75 = 150 Nu
G_1	=	X_2	=	10%	=	75 Nu
X_1	=	G_2	=	30%	=	(30 : 10). 75 = 225 Nu

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen:

– Về số lượng: A = T = 300 + 150 = 450 Nu.

G = X = 75 + 225 = 300 Nu.

– Về tỉ lệ %: A = T = (40% + 20%) : 2 = 30%.

G = X = (10% + 30%) : 2 = 20%.

3. Chiều dài, khối lượng, số chu kì xoắn, số liên kết hiđrô, liên kết photphodieste giữa axit và đường của gen.

– Chiều dài gen: (450 + 300) . 3,4 = 2550 Å.

– Khối lượng gen: (450 + 300) . 2 . 300 = 45.10^4đvC.

– Số chu kì xoắn: (450 + 300) : 10 = 75 chu kì.

– Số liên kết hiđrô: 450 . 2 + 300 . 3 = 1800 liên kết.

– Số liên kết photphodieste giữa axit và đường:

[(450 + 300). 2 . 2] – 2 = 2998 liên kết.

2. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

☐ **Bài 22.** Một gen có khối lượng 9.10^5đvC. Mạch thứ nhất của gen có tỉ lệ các loại nuclêôtit A : T : G : X lần lượt là 1: 2 : 3 : 4. Xác định:

1. Tổng nuclêôtit, số chu kì xoắn và số liên kết hóa trị của gen.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.

3. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong cả hai mạch của gen. Gen trên có bao nhiêu liên kết hiđrô. Biết khối lượng trung bình của 1 nuclêôtit là 300đvC.

Đáp số

1. N = 3000; 150 chu kì; Y = 2998 liên kết.

2. $A_1 = T_2 = 10\%$ và có 150 Nu; $G_1 = X_2 = 30\%$ và có 450 Nu.

$T_1 = A_2 = 20\%$ và có 300 Nu; $X_1 = G_2 = 40\%$ và có 600 Nu.

3. A = T = 15% và có 450 Nu.

G = X = 35% và có 1050 Nu; H = 4050 liên kết.

☐ **Bài 23.** Một phân tử ADN dài 1,02mm, trong đó số nuclêôtit loại A chiếm 10%. Mạch thứ nhất của ADN có T = 45.10^4 nuclêôtit, mạch đối diện có số nuclêôtit loại X chiếm 45% so với toàn mạch. Hãy xác định:

1. Số nuclêôtit của phân tử ADN.

2. Tỉ lệ % và số lượng nuclêôtit mỗi loại có trong từng mạch đơn của ADN.

3. Tỉ lệ % và số lượng nuclêôtit mỗi loại trong ADN.

Đáp số

1. N = 6.10^6 Nu.

2.

Mạch 1		Mạch 2		Tỉ lệ %		Số lượng
A_1	=	T_2	=	5%	=	15.10^4 Nu
T_1	=	A_2	=	15%	=	45.10^4 Nu
G_1	=	X_2	=	45%	=	135.10^4 Nu
X_1	=	G_2	=	35%	=	105.10^4 Nu

3. A = T = 10% và 6.10^5 Nu.
   G = X = 40% và 24.10^5 Nu.

☐ **Bài 24.** Mạch thứ nhất của một gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit $T = G = \frac{5}{7}X$. Mạch thứ hai có số nuclêôtit loại T bằng $\frac{3}{5}$ số nuclêôtit loại G của mạch thứ nhất và có 180 nuclêôtit. Hãy xác định:

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.
2. Chiều dài của gen bao nhiêu micrômet?

Đáp số

1. $A_1 = T_2$ = 15% và 180 Nu; $T_1 = A_2$ = 25% và 300 Nu.
   $G_1 = X_2$ = 25% và 300 Nu; $X_1 = G_2$ = 35% và 420 Nu.
2. L = 0,408 micrômet.

☐ **Bài 25.** Một gen có 1680 liên kết hiđrô. Mạch thứ nhất của gen có tổng của hai loại nuclêôtit A và T bằng 20% và tổng của hai loại nuclêôtit G và A bằng 40% số nuclêôtit của mạch. Mạch thứ hai có tích giữa hai loại nuclêôtit X và G bằng 12,75% số nuclêôtit của mạch. Xác định:

1. Chiều dài của gen.
2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen và trong mỗi mạch đơn của gen.

Đáp số

1. L = 2040 $\mathring{A}$.
2. A = T = 10% và 120 Nu.
   G = X = 40% và 480 Nu.
3. $A_1 = T_2$ = 5% và 30 Nu; $G_1 = X_2$ = 35% và 210 Nu.
   $T_1 = A_2$ = 15% và 90 Nu; $X_1 = G_2$ = 45% và 270 Nu.

☐ **Bài 26.** Một gen có tổng của số liên kết hiđrô với số liên kết hóa trị là 4138, số liên kết hiđrô nhiều hơn liên kết hóa trị là 342 liên kết. Trong một mạch đơn của gen có T = 270 và có G = 20% số nuclêôtit của mạch. Hãy tính:

1. Tỉ lệ % và số lượng nuclêôtit mỗi loại của gen.
2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.
3. Chiều dài, khối lượng và số chu kì xoắn của gen. Biết mỗi nuclêôtit có khối lượng trung bình 300 đvC.

Đáp số

1. A = T = 360 Nu và 20%.
   G = X = 540 Nu và 30%.
2. $A_1 = T_2$ = 90 Nu và 10%; $G_1 = X_2$ = 180 Nu và 20%.
   $T_1 = A_2$ = 270 Nu và 30%; $X_1 = G_2$ = 360 Nu và 40%.
3. L = 3060 $\mathring{A}$; M = 54.10^4 đvC; 90 chu kì.

$(A - G)^2 - 2AG = 20,5\%$

15000

☐ **Bài 27.** Một đoạn phân tử ADN dài 2,55μm có $A^2 + G^2$ = 20,5%. Trên một mạch của đoạn phân tử ADN này có số nuclêôtit loại G = 2625 và số nuclêôtit loại T chiếm 7% số nuclêôtit của toàn mạch. Xác định:

1. Khối lượng của đoạn ADN.
2. Tỉ lệ % và số lượng nuclêôtit mỗi loại của đoạn ADN.
3. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch đơn trong đoạn ADN nói trên.

Đáp số

1. M = 45.10^5 đvC.
2. A = T = 5% = 750 Nu.
   G = X = 45% = 6750 Nu.
3. $A_1 = T_2$ = 3% = 225 Nu; $G_1 = X_2$ = 35% = 2625 Nu.
   $T_1 = A_2$ = 7% = 525 Nu; $X_1 = G_2$ = 55% = 4125 Nu.

4500 1500 3000

☐ **Bài 28.** Một đoạn phân tử ADN dài 7650 $\mathring{A}$ gồm hai gen, trong đó gen thứ nhất có chiều dài bằng một nửa chiều dài gen thứ hai.

360 180 120 90

– Một mạch đơn của gen thứ nhất có A = 2T = 3G = 4X.

A = 450 G = 1050

– Gen thứ hai có tỉ lệ $\frac{G+X}{A+T} = \frac{7}{3}$. Mạch đơn gen này có tỉ lệ $\frac{T}{G} = \frac{2}{3}$ và tổng của nó chiếm 50% số nuclêôtit của mạch. Xác định:

1. Số nuclêôtit của mỗi gen.
2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của cả gen và trên mỗi mạch đơn của gen thứ nhất.
3. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của cả gen và trên mỗi mạch đơn của gen thứ hai.

Đáp số

1. N_1 = 1500 Nu; N_2 = 3000 Nu.
2. Gen I: A = T = 36% = 540 Nu.
   G = X = 14% = 210 Nu.
   $A_1 = T_2$ = 48% = 360 Nu; $G_1 = X_2$ = 16% = 120 Nu.
   $T_1 = A_2$ = 24% = 180 Nu; $X_1 = G_2$ = 12% = 90 Nu.

3. Gen II: A = T = 35% = 1050 Nu.

G = X = 15% = 450 Nu.

$A_1 = T_2 = 10\% = 150$ Nu; $G_1 = X_2 = 30\% = 450$ Nu.

$T_1 = A_2 = 20\% = 300$ Nu; $X_1 = G_2 = 40\% = 600$ Nu.

❑ **Bài 29.** Một đoạn ADN dài 1,9890µm chứa 6 gen. Các gen này có chiều dài tăng dần từ gen I đến gen VI và lần lượt hơn nhau 300 nuclêôtit. Gen dài nhất là 4590 Å.

1. Tính chiều dài mỗi gen.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen. Cho biết:

a. Gen I có tổng hai loại nuclêôtit A và T ở mạch 1 bằng 1/3 tổng hai loại nuclêôtit G và X ở mạch 2.

b. Gen II có số liên kết hiđrô nhiều hơn số liên kết hiđrô của gen I là 300.

c. Gen III có số liên kết hiđrô giữa A và T bằng số liên kết hiđrô giữa G và X.

d. Gen IV có tỉ lệ các loại nuclêôtit $\frac{A+T}{G+X} = \frac{3}{7}$.

e. Gen V có $G^2 - A^2 = 13\%$ số nuclêôtit của gen.

g. Gen VI có $T^3 - X^3 = 4,625\ \%$ số nuclêôtit của gen và có A > X.

Đáp số	Gen I	Gen II	Gen III	Gen IV	Gen V	Gen VI
1. L =	2040 Å	2550 Å	3060 Å	3570 Å	4080 Å	4590 Å
2. A = T =	150 Nu	300 Nu	540 Nu	315 Nu	288 Nu	945 Nu
G = X =	450 Nu	450 Nu	360 Nu	735 Nu	912 Nu	405 Nu
A = T =	12,5%	20%	30%	15%	12%	35%
G = X =	37,5%	30%	20%	35%	38%	15%

❑ **Bài 30.** Trong một đoạn phân tử ADN xét 2 gen I và II.

– Gen I có 3900 liên kết hiđrô và tổng bình phương của hai loại nuclêôtit không bổ sung không vượt quá 117.10^4 nuclêôtit. Mạch thứ nhất của gen này có tổng hai loại nuclêôtit G và X chiếm 80% số nuclêôtit của toàn mạch. Mạch thứ hai có hiệu số giữa nuclêôtit loại A với T = 10% và tích giữa hai loại nuclêôtit G và X = 15,75% (X < G).

– Gen II có số liên kết hiđrô ít hơn gen thứ I là 1020 liên kết và có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau bằng 6%. Giữa hai mạch đơn của gen II có tương quan về tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit như sau: $G_1 = \frac{3}{11}A_2$; $T_2 = \frac{1}{3}G_1$; $T_1 = \frac{11}{5}G_2$.

Hãy xác định:

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong từng mạch đơn của mỗi gen.

3. Chiều dài của đoạn phân tử ADN nói trên.

Đáp số

1. Gen I: A = T = 600 Nu; A = T = 20%.
   G = X = 900 Nu; G = X = 30%.
   Gen II: A = T = 720 Nu; A = T = 30%.
   G = X = 480 Nu; G = X = 20%.
2. Gen I: $A_1 = T_2 = 5\% = 75$ Nu; $G_1 = X_2 = 35\% = 525$ Nu.
   $T_1 = A_2 = 15\% = 225$ Nu; $X_1 = G_2 = 45\% = 675$ Nu.
   Gen II: $A_1 = T_2 = 5\% = 60$ Nu; $G_1 = X_2 = 15\% = 180$ Nu.
   $T_1 = A_2 = 55\% =$ Nu; $X_1 = G_2 = 25\% = 300$ Nu.
3. L = 9180A°.

2. CƠ CHẾ NHÂN ĐÔI ADN

Tóm tắt lí thuyết

Quá trình nhân đôi ADN còn gọi là tái sinh, tái bản ADN, xảy ra trước khi tế bào bước vào thời kì phân chia (trong kì trung gian, lúc NST tháo xoắn tối đa).

1. Diễn biến:

– Do tác dụng của enzim ADN pôlymera và năng lượng là ATP, phân tử ADN bị phá vỡ các cầu nối hiđrô và tách làm hai mạch đơn từ đầu đến cuối phân tử.

– Cả hai mạch đơn đều được dùng làm mạch khuôn, kết hợp các nuclêôtit tự do của môi trường nội bào theo nguyên tắc bổ sung:

Mạch khuôn		Nuclêôtit tự do
A	hợp với	T
T	hợp với	A
G	hợp với	X
X	hợp với	G

– Từ mỗi mạch khuôn, các nuclêôtit tự do tạo thành một mạch mới theo chiều 5' → 3'.

– Mỗi ADN mẹ sau sau một lần nhân đôi ADN tạo ra 2 ADN con giống hệt nhau và giống với ADN mẹ ban đầu. Mỗi ADN con gồm 1 mạch khuôn của ADN mẹ và một mạch được cấu thành bởi các nuclêôtit tự do (nguyên tắc bán bảo tồn).

– Mạch khuôn có chiều 3' → 5' tổng hợp mạch mới chiều 5' → 3' một cách liên tục gọi là sợi dẫn đầu; Mạch khuôn thứ hai chiều 5' → 3' tổng hợp mạch mới theo từng đoạn, gọi là đoạn Okazaki, sau đó nhờ enzim nối lại thành sợi kéo theo.

2. Ý nghĩa

– Đảm bảo cho NST tự nhân đôi.

– Đảm bảo sự giữ nguyên hàm lượng và cấu trúc của ADN qua các thế hệ tế bào.

– Góp phần cùng với các cơ chế di truyền khác, ổn định các đặc điểm của loài từ thế hệ này sang thế hệ khác.

a. CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

Dạng 1 – XÁC ĐỊNH SỐ NUCLÊÔTIT TỰ DO MÔI TRƯỜNG CẦN CUNG CẤP

Phương pháp giải

– Cả hai mạch của ADN mẹ đều được dùng làm mạch khuôn.

– Các nuclêôtit tự do kết hợp vào mạch khuôn theo NTBS:

Mạch khuôn		Nuclêôtit
A	Hợp với	T
T	Hợp với	A
G	Hợp với	X
X	Hợp với	G

– Mỗi ADN mẹ nhân đôi ADN một lần sẽ tạo 2 ADN con giống hệt nhau và giống hệt ADN mẹ ban đầu.

Do vậy:

– Gọi A, T, G, X: Các loại nuclêôtit trong ADN ban đầu.

N: Tổng nuclêôtit trong ADN ban đầu.

A', T', G', X': Các loại nuclêôtit tự do môi trường cần cung cấp.

N': Tổng nuclêôtit tự do môi trường cần cung cấp.

a. Khi ADN nhân đôi ADN 1 lần:

$$\boxed{\begin{array}{c} A' = T' = A = T \\ G' = X' = G = X \\ \hline N' = N \end{array}}$$

b. Khi ADN nhân đôi ADN n lần:

– Tổng ADN con được tạo thành cuối quá trình: 2^n.

– Tổng nuclêôtit trong các ADN con: 2^n. N.

– Tổng nuclêôtit mỗi loại trong các ADN con.

$A = T = 2^n.A = 2^n.T$

$G = X = 2^n.G = 2^n.X$ Suy ra:

$$\boxed{\begin{array}{c} A' = T' = (2^n - 1)\ A = (2^n - 1)\ T \\ G' = X' = (2^n - 1)\ G = (2^n - 1)\ X. \\ \hline N' = (2^n - 1)\ N. \end{array}}$$

Trường hợp đặc biệt: Xác định số nuclêôtit tự do môi trường cần cung cấp để tạo các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới (cả hai mạch đơn đều được tạo thành bởi các nuclêôtit tự do).

Ở bất kì lần nhân đôi ADN nào hai mạch khuôn của ADN ban đầu vẫn tồn tại ở 2 ADN con (mỗi ADN con có 1 mạch mới, 1 mạch cũ). Vậy, trong điều kiện trên ta có:

$$\boxed{\begin{array}{c} A' = T' = (2^n - 2)\ A = (2^n - 2)\ T \\ G' = X' = (2^n - 2)\ G = (2^n - 2)\ X. \\ \hline N' = (2^n - 2)\ N. \end{array}}$$

N + 2A + 3G = 5023
N + H = 5023
N - 2 - H = 973
N = 2999
H = 2024

☐ **Bài 31.** Tổng liên kết phôtphodieste giữa axit với đường và liên kết hiđrô của một gen là 5023 trong đó số liên kết hiđrô ít hơn số liên kết hóa trị 973 liên kết.

1. Xác định tổng nuclêôtit tự do và số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho gen tự nhân đôi 1 lần.

2. Khi gen tự nhân đôi liên tiếp 3 lần. Hãy xác định:

a. Số nuclêôtit mỗi loại có trong các gen con được hình thành vào cuối quá trình.

b. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cung cấp để tạo ra các gen con mà cả hai mạch đơn của nó đều được tạo thành bởi các nuclêôtit tự do.

Hướng dẫn

1. Tổng nuclêôtit tự do và số nuclêôtit tự do mỗi loại cần cung cấp cho gen tự nhân đôi 1 lần

– Gọi N : Tổng nuclêôtit của gen N = 2A + 2G.

– Gọ H : Tổng liên kết hiđrô của gen H = 2A + 3G.

– Gọi Y : Tổng liên kết photphodieste giữa axit và đường: Y = 2N – 2.

– Theo đề ta có: Y + H = 5023 (1); Y – H = 973 (2).

– Từ (1) và (2) suy ra Y = 2998, H = 2025.

N = (2998 + 2) : 2 = 1500 Nu.

Ta có:
$$\begin{array}{ll} 2A + 3G = 2025 & (1) \\ 2A + 2G = 1500 & (2) \\ \hline \end{array}$$

Suy ra G = X = 525 Nu.

A = T = (1500 : 2) – 525 = 225 Nu

– Vậy, khi gen tự nhân đôi 1 lần, tổng nuclêôtit tự do môi trường cần cung cấp là 1500 nuclêôtit.

– Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp là:

A = T = 225 (Nu); G = X = 525 (Nu).

2. Khi gen tự nhân đôi liên tiếp 3 lần

a. Số nuclêôtit mỗi loại có trong các gen con được hình thành vào cuối quá trình:

$A = T = 225.\ 2^3 = 1800$ (Nu).

$G = X = 525.\ 2^3 = 4200$ (Nu).

b. Số nuclêôtittự do mỗi loại môi trường cần cung cấp:

$A = T = (2^3 - 1).\ 225 = 1575$ (Nu).

$G = X = (2^3 - 1).\ 525 = 3675$ (Nu).

c. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cung cấp để tạo ra các gen con mà hai mạch của nó đều được tạo thành bởi các nuclêôtit tự do:

$A = T = (2^3 - 2).\ 225 = 1350$ (Nu).

$G = X = (2^3 - 2).\ 525 = 3150$ (Nu).

☐ **Bài 32.** Một đoạn ADN chứa các gốc bazơ nitơric với trật tự sau đây:

A – G – X – T
T – X – G – A

Trong thí nghiệm người ta cho phân tử ADN này nhân đôi ADN trong môi trường chứa các nuclêôtit tự do có đánh dấu theo các gốc bazơ nitric kí hiệu là A^+, T^+, G^+, X^+ và sinh sản tiếp thế hệ thứ hai.

1. Hãy viết đoạn ADN được nhân đôi ADN ở thế hệ thứ nhất và thứ hai.

2. Ở thế nào thì xuất hiện hiện tượng tất cả các phân tử ADN hoàn toàn được cấu trúc từ các nuclêôtit đánh dấu?

Hướng dẫn

1. Đoạn ADN được nhân đôi ADN ở thế hệ thứ nhất và thứ hai:

A – G – X – T.
Đoạn ADN ban đầu: T – X – G – A.
Đoạn ADN thế hệ 1: A – G – X – T và T – X – G – A.
$T^+ – A^+ – G^+ – A^+$ $A^+ – G^+ – X^+ – T^+$.
Thế hệ thứ 2: A – G – X – T; $T^+ – A^+ – G^+ – A^+$; T – X – G – A;
$T^+ – X^+ – G^+ – A^+$; $A^+ – T^+ – X^+ – T^+$; $A^+ – G^+ – X^+ – T^+$;
$A^+ – G^+ – X^+ – T^+$
$T^+ – X^+ – G^+ – A^+$

2. Ở Thế hệ nào xuất hiện tất cả ADN đều được cấu trúc từ các nuclêôtit đánh dấu?

Không bao giờ xảy ra hiện tượng tại một lần nhân đôi ADN nào đó, tạo ra tất cả các ADN đều cấu trúc từ các nuclêôtit đánh dấu. Vì tại bất cứ lần nhân đôi ADN nào, hai mạch ban đầu chứa các nuclêôtit không đánh dấu, cũng được làm mạch khuôn và do vậy cuối lần nhân đôi ADN bất kì nào, cũng xuất hiện hai ADN trong đó mỗi ADN có một mạch chứa các nuclêôtit không đánh dấu, 1 mạch chứa các nuclêôtit có đánh dấu.

Dạng 2 – XÁC ĐỊNH SỐ LIÊN KẾT HIĐRÔ & CỘNG HÓA TRỊ BỊ PHÁ VỠ & ĐƯỢC HÌNH THÀNH

Phương pháp giải

Do tác dụng của enzim và năng lượng, khi nhân đôi ADN, các liên kết hiđrô giữa hai mạch đều bị phá vỡ và từ hai mạch khuôn đã hình thành trở lại liên kết hiđrô mới với số lượng gấp đôi so với cũ.

– Khi ADN nhân đôi nhiều lần liên tiếp, cuối lần trước hình thành bao nhiêu liên kết hiđrô thì lần sau sẽ phá vỡ bấy nhiêu liên kết.

– Quá trình nhân đôi ADN không phá vỡ liên kết hóa trị ở hai mạch khuôn, sau khi nhân đôi ADN liên kết cộng hóa trị được hình thành thêm ở hai mạch mới so với số lượng bằng hai mạch cũ. Như vậy, trước khi tái sinh, trong các ADN có bao nhiêu liên kết hóa trị thì sau nhân đôi ADN cũng sẽ hình thành thêm bấy nhiêu liên kết hóa trị.

– Tổng số liên kết hiđrô bị phá vỡ, được hình thành và tổng số liên kết hóa trị được hình thành qua cả quá trình nhân đôi ADN của ADN được tính theo công thức tính tổng của cấp số nhân $S_n = \dfrac{q^n - 1}{q - 1}u_1$ với u_1 là số hạng đầu; q là công bội, n là số số hạng.

– Số liên kết hiđrô bị phá vỡ, được hình thành; số liên kết hóa trị bị phá vỡ và được hình thành tại lần nhân đôi ADN thứ n và qua cả quá trình nhân đôi ADN n lần có kết quả theo bảng sau:

Lần tái sinh	Số liên kết hiđrô		Số liên kết hóa trị	
	Bị phá vỡ	Được hình thành	Bị phá vỡ	Được hình thành
Lần 1	2^0H	2^1H	0	2^0Y
Lần 2	2^1H	2^2H	0	2^1Y
Lần 3	2^2H	2^3H	0	2^2Y
Lần n	$2^{n-1}H$	2^nH	0	$2^{n-1}Y$
Cả n lần	$S_n = (2^n - 1)H$	$S_n = (2^n - 1)\ 2H$	$S_n = 0$	$S_n = (2^n - 1)Y$

H: Tổng liên kết hiđrô có trong ADN ban đầu.

Y: Tổng liên kết hóa trị trong ADN ban đầu.

☐ **Bài 33.** Gen có 120 chu kì và có hiệu giữa nuclêôtit loại A với một loại nuclêôtit khác bằng 500.

2400
850 350

1. Tính số liên kết hiđrô và liên kết hóa trị bị phá vỡ, được hình thành trong các trường hợp sau:

a. Sau khi gen nhân đôi một lần.

b. Tại lần nhân đôi ADN thứ năm.

c. Cả quá trình nhân đôi năm lần.

2. Nếu qua quá trình tái sinh, số liên kết hiđrô đã bị phá vỡ tất cả 19250 liên kết thì gen đã nhân đôi bao nhiêu lần liên tiếp.

Hướng dẫn

1. Số liên kết hiđrô và liên kết hóa trị bị phá vỡ, được hình thành

a. Sau khi gen nhân đôi một lần.

– Mỗi chu kì xoắn có 10 cặp = 20 nuclêôtit.

– Số nuclêôtit trong một mạch đơn của gen: $120.\frac{20}{2} = 1200$ Nu.

– Ta có: A + G = 1200 (1).

A – G = 500 (2).

– Từ (1) và (2) suy ra: A = T = 850 (Nu).

G = X = 1200 – 850 = 350 (Nu).

– Số liên kết hiđrô của gen:

H = 2A + 3G = 850. 2 + 350. 3 = 2750 liên kết.

– Số liên kết hóa trị của gen: Y = 1200. 2 – 2 = 2398 liên kết.

– Vậy, sau khi gen nhân đôi ADN 1 lần, số liên kết hiđrô:

+ Bị phá vỡ: H = 2750 liên kết.

+ Được hình thành: 2H = 2750. 2 = 5500 liên kết.

– Số liên kết hóa trị:

+ Bị phá vỡ: 0.

+ Được hình thành: Y = 2398 liên kết.

b. Tại lần nhân đôi ADN thứ 5:

– Về số liên kết hiđrô:

+ Bị phá vỡ: $2^{5-1}H = 2^4$. 2750 = 44000 liên kết.

+ Được hình thành: 2^5. 2750 = 88000 liên kết.

– Về số liên kết hóa trị:

+ Bị phá vỡ: 0.

+ Được hình thành: 2^{5-1} Y = 2^4. 2398 = 38368 liên kết.

c. Cả quá trình 5 lần:

– Về số liên kết hiđrô:

+ Bị phá vỡ: $(2^5 – 1)$. 2750 = 85250 liên kết.

+ Được hình thành: $(2^5 – 1)$.2. 2750 = 17500 liên kết.

– Về số liên kết hóa trị:

+ Bị phá vỡ: 0.

+ Được hình thành: $(2^5 – 1)$. 2398 = 74338 liên kết.

2. Số lần nhân đôi của gen:

– Gọi n: Số lần nhân đôi ADN liên tiếp của gen ($n \in Z^+$)

Theo đề ta có: $(2^n – 1)$. 2750 = 19250.

$2^n – 1 = 19250 : 2750 = 7$.

$2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3$.

– Vậy gen nhân đôi ADN liên tiếp 3 lần.

Dạng 3 – XÁC ĐỊNH THỜI GIAN NHÂN ĐÔI ADN

Phương pháp giải

– Các nuclêôtit tự do được kết hợp vào cả hai mạch khuôn xem như xảy ra song song thì khi mạch này kết hợp với bao nhiêu nuclêôtit, mạch kia cũng sẽ kết hợp bấy nhiêu nuclêôtit.

– Tốc độ tái sinh: Là số nuclêôtit tự do kết hợp vào mạch khuôn trong thời gian 1 giây.

Thời gian tái sinh: là thời gian kết hợp các nuclêôtit vào hai mạch khuôn.

$$\text{Thời gian nhân đôi ADN} = \frac{N}{2} \times \text{thời gian kết hợp 1 Nu}$$

$$\text{Thời gian nhân đôi ADN} = \frac{N}{\text{Tốc độ tái sinh}}$$

1500

☐ **Bài 34.** Một gen dài 2550 Å nhân đôi 1 lần, enzim ADN pôlymeraza đã phá vỡ 1950 liên kết hiđrô. Các nuclêôtit tự do kết hợp vào hai mạch khuôn trong 10 giây. Xác định:

A = 300 → 2s

1. Tốc độ nhân đôi ADN của gen. 150 nu/s

G = 450 → 3s

2. Thời gian kết hợp mỗi loại nuclêôtit tự do vào hai mạch khuôn của gen.

Hướng dẫn

1. Tốc độ nhân đôi ADN

– Số nuclêôtit của gen: (2550 : 3,4) . 2 = 1500 Nu.

– Tốc độ nhân đôi ADN của gen: 1500 : 10 = 150Nu/giây.

2. Thời gian kết hợp mỗi loại nuclêôtit:

– Theo đề ta có: 2A + 3G = 1950 Nu.

2A + 2G = 1500 Nu.

Suy ra: G = X = 450 Nu.

A = T = 300 Nu.

– Thời gian kết hợp mỗi loại nuclêôtit tự do:

A = T = 300 : 150 = 2 giây; G = X = 450 : 150 = 3 giây.

2100

☐ **Bài 35.** Một gen có khối lượng 63.10^4 đvC, có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung nhau là 6% và có số liên kết hiđrô trong khoảng 2600 – 2800. Thời gian kết hợp các nuclêôtit tự do loại A vào hai mạch khuôn là 4 giây.

T.G = 6% → G = 30% → 630

Xác định: (50% – G) G = 6% T = 20%

1. Tốc độ nhân đôi ADN của gen.

2. Thời gian nhân đôi ADN của gen. 20

Hướng dẫn

1. Tốc độ tái sinh

– Tổng nuclêôtit của gen: $(63.10^4 : 300) = 2100$ Nu.

– Gọi A và G là hai loại nuclêôtit không bổ sung.

Theo đề ta có: $A.\ G = 6\% = 0{,}06$.

$$A + G = 50\% = 0{,}5.$$

– A và G là nghiệm số của phương trình:

$$x^2 - 0{,}5x + 0{,}06 = 0$$

– Giải phương trình ta được: $x_1 = 30\%$; $x_2 = 20\%$.

– ***Nếu A > G:*** $A = T = 2100.\ 30\% = 630$ Nu.

$G = X = 2100.\ 20\% = 420$ Nu.

Số liên kết hiđrô của gen:

$H = 630.\ 2 + 420.3 = 2520 < 2600$ (loại)

– ***Nếu A < G:*** $A = T = 2100.\ 20\% = 420$ Nu.

$G = X = 2100.\ 30\% = 630$ Nu.

Số liên kết hiđrô của gen:

$H = 420.\ 2 + 630.\ 3 = 2730$ (chọn).

– Tốc độ nhân đôi ADN của gen:

$420 : 4 = 105$ Nu/giây.

2. Thời gian nhân đôi ADN của gen

$$\frac{2100}{105} = 20 \text{ giây}.$$

Dạng 4 – XÁC ĐỊNH SỐ LẦN NHÂN ĐÔI ADN

Phương pháp giải

– Số lần nhân đôi ADN của ADN (hay gen) là số nguyên dương.

– Các ADN cùng nằm trong 1 tế bào có số lần nhân đôi ADN bằng nhau.

– Các ADN nằm trong các tế bào khác nhau có số lần nhân đôi ADN có thể khác nhau hoặc bằng nhau.

– Khi biết được số lần tái sinh, dựa vào đó ta suy ra số gen con, số nuclêôtit tự do môi trường cần cung cấp, số đợt phân bào của tế bào chứa gen đó.

+ Gen nhân đôi bao nhiêu lần thì trong nguyên phân, tế bào chứa nó phân bào bấy nhiêu lần.

+ Nếu gen trong tế bào sinh dục, số lần nhân đôi ADN của gen bằng số đợt phân bào trừ 1 (vì trong giảm phân, lần phân bào thứ hai ADN không tái sinh).

☐ **Bài 36.** Một gen dài 0,2295μm (1350) nhân đôi ADN một số lần đã cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu 9450 nuclêôtit tự do thuộc các loại, trong đó có 3780 nuclêôtit tự do loại G. = 540

A = 135

1. Tế bào chứa gen trên đã nguyên phân bao nhiêu lần. 3

2. Số nuclêôtit mỗi loại có trong gen ban đầu.

Hướng dẫn

1. Số lần nguyên phân của tế bào

– Số nuclêôtit trong gen: $(0{,}2295.10^4 : 3{,}4).\ 2 = 1350$ Nu.

– Gọi n : Số lần nhân đôi ADN của gen cũng là số lần nguyên phân của tế bào chứa gen trên ($n \in Z^+$).

– Theo đề ta có: $(2^n - 1).\ 1350 = 9450 \Rightarrow 2^n - 1 = 9450 : 1350 = 7$.

$$2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3.$$

– Vậy tế bào chứa gen trên nguyên phân 3 lần.

2. Số nuclêôtit mỗi loại có trong gen ban đầu:

Theo đề ta có: $(2^3 - 1).\ G = 3780$.

$\Rightarrow G = X = (3780 : 7) = 540$ Nu.

$A = T = (1350 : 2) - 540 = 135$ Nu.

☐ **Bài 37.** Một gen có số nuclêôtit loại X = 270 chiếm 15% số nuclêôtit của gen. Quá trình tái bản của gen đã hình thành tất cả 28980 liên kết hiđrô. Xác định:

1. Chiều dài của gen và số nuclêôtit mỗi loại của gen.
2. Số nuclêôtit mỗi loại trong các gen con được hình thành.
3. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần phải cung cấp.
4. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp để tạo ra các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới.

Hướng dẫn

1. Chiều dài của gen và số nuclêôtit mỗi loại của gen:

$G = X = 15\%$ suy ra: $A = T = 50\% - 15\% = 35\%$.

Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

$A = T = (270 : 15).\ 35 = 630$ Nu.

$G = X = 270$ Nu.

– Chiều dài của gen: $(630 + 270).\ 3{,}4\ \mathring{A} = 3060\ \mathring{A}$

2. Số nuclêôtit mỗi loại trong các gen con:

– Số liên kết hiđrô của gen:

$H = 630.\ 2 + 270.\ 3 = 2070$ liên kết.

– Gọi n là số lần tái bản của gen ($n \in Z^+$).

Số liên kết hiđrô được hình thành trong cả quá trình tái bản được tính theo công thức: $(2^n - 1).\ 2H$.

– Theo đề ta có: $(2^n - 1).\ 2070.\ 2 = 28980$.

$$(2^n - 1) = 28980 : 4140 = 7.$$

LIÊN CỘ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

Suy ra: n = 3, số gen con là $2^3 = 8$.

– Số nuclêôtit mỗi loại trong các gen con được hình thành:

$A = T = 630.\ 8 = 5040$ Nu.

$G = X = 270.\ 8 = 2160$ Nu.

3. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp:

$A = T = (2^3 - 1).\ 630 = 4410$ Nu.

$G = X = (2^3 - 1).\ 270 = 1890$ Nu.

4. Số nuclêôtit tự do mỗi loại cần cung cấp để tạo ra các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới:

$A = T = (2^3 - 2).\ 630 = 3780$ Nu.

$G = X = (2^3 - 2).\ 270 = 1620$ Nu.

b. BÀI TẬP NÂNG CAO

❑ **Bài 38.** Một gen tự nhân đôi liên tiếp nhiều lần trong môi trường chứa toàn bộ các nuclêôtit tự do có đánh dấu. Các gen con được hình thành cuối quá trình có 14 mạch đơn chứa các nuclêôtit được đánh dấu và hai mạch chứa các nuclêôtit bình thường không đánh dấu. Mạch đơn thứ nhất chứa các nuclêôtit không đánh dấu có T = 480 và X = 240. Mạch đơn thứ hai chứa các nuclêôtit không đánh dấu có T = 360 và X = 120.

1. Tính số lần nhân đôi ADN của gen.

2. Số lượng nuclêôtit được đánh dấu mỗi loại đã lấy từ môi trường nội bào cung cấp cho quá trình nhân đôi ADN của gen bằng bao nhiêu.

T = 5880
X = 2520

3. Quá trình trên đã phá vỡ bao nhiêu liên kết hiđrô, hình thành bao nhiêu liên kết hoá trị.

Hướng dẫn

1. Số lần nhân đôi của gen:

– Số mạch đơn của các gen con được hình thành:

14 + 2 = 16 mạch.

– Mỗi gen có 2 mạch đơn, suy ra số gen con được hình thành: $16 : 2 = 8 = 2^3$.

– Vậy số lần nhân đôi ADN liên tiếp của gen là 3.

2. Số lượng nuclêôtit có đánh dấu mỗi loại cần được môi trường cung cấp.

– Hai mạch đơn chứa các nuclêôtit không đánh dấu là hai mạch khuôn của gen ban đầu.

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen ban đầu:

$A = T = 480 + 360 = 840$ Nu.

$G = X = 240 + 120 = 360$ Nu.

– Vậy, môi trường đã cung cấp cho quá trình số nuclêôtit có đánh dấu thuộc mỗi loại:

$A = T = (2^3 - 1).\ 840 = 5880$ Nu.

$G = X = (2^3 - 1).\ 360 = 2520$ Nu.

3. Số liên kết hiđrô bị phá vỡ và liên kết hoá trị được hình thành:

– Số liên kết hiđrô bị phá vỡ qua quá trình nhân đôi ADN 3 lần của gen:

$(2^3 - 1)$ H = $(2^3 - 1)$ (840. 2 + 360. 3) = 19320 liên kết.

– Số liên kết hoá trị trong gen ban đầu:

(840 + 360). 2 – 2 = 2398 liên kết.

– Số liên kết hoá trị được hình thành qua quá trình:

$(2^3 - 1)$. 2398 = 16786 liên kết.

❑ **Bài 39.** Một gen có từ [1500 – 2000] nuclêôtit, khi nhân đôi ADN một số lần đã được môi trường nội bào cung cấp 27000 nuclêôtit tự do trong đó có 9450 nuclêôtit tự do loại X. Xác định:

$N(2^x - 1) = 27000$ $x = 4$
$N = 1800$

1. Chiều dài của gen ban đầu.

2. Số nuclêôtit mỗi loại của gen ban đầu.

3. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình nhân đôi ADN của gen.

4. Nếu trong lần nhân đôi ADN đầu tiên, môi trường cung cấp cho mạch thứ nhất của gen 90 nuclêôtit tự do loại T và cung cấp cho mạch thứ hai 270 nuclêôtit tự do loại X. Tính tỉ lệ % và số lượng từng loại trong mỗi mạch đơn của gen.

Hướng dẫn

1. Chiều dài của gen:

Cách 1:

– Gọi n: Số lần nhân đôi của gen ($n \in Z^+$).

N: Số nuclêôtit trong gen ban đầu (N = 1500 – 2000).

– Theo đề ta có: $(2^n - 1)$. N = 27000.

– Nếu n = 1 ⇒ N = 27000 > 2000 (loại)

n = 2 ⇒ $N = 27000 : (2^2 - 1) = 9000 > 2000$ (loại).

n = 3 ⇒ $N = 27000 : (2^3 - 1) = 3857,14$ (loại).

n = 4 ⇒ $N = 27000 : (2^4 - 1) = 1800$ (chọn).

n = 5 ⇒ $N = 27000 : (2^5 - 1) = 870,96 < 1500$ (loại).

– Vậy số lần nhân ADN đôi của gen là 4, số nuclêôtit của gen ban đầu là 1800.

– Chiều dài của gen: (1800 : 2). 3,4 Å = 3060 Å.

Cách 2:

– Gọi n: Số lần nhân đôi ADN của gen ($n \in Z^+$)

N: Số nuclêôtit của gen ban đầu (N = 1500 – 2000).

– Theo đề ta có: $(2^n - 1).\ N = 27000 \Rightarrow (2^n - 1) = \frac{27000}{N}$.

$$\frac{27000}{2000} \le (2^n - 1) \le \frac{27000}{1500}$$

$$13{,}5 \le (2^n - 1) \le 18.$$

$$14{,}5 \le 2^n \le 19$$

– Vì n nguyên dương nên chỉ có thể n = 4.

– Số nuclêôtit của gen: $27000 : (2^4 - 1) = 1800$ Nu.

– Chiều dài của gen ban đầu: (1800 : 2). 3,4 Å = 3060 Å.

2. Số nuclêôtit mỗi loại của gen ban đầu:

– Theo đề ta có: $(2^4 - 1).\ X = 9450$

Suy ra $G = X = 9450 : (2^4 - 1) = 630$ Nu.

$A = T = (1800 : 2) - 630 = 270$ Nu.

– Vậy, số nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 270 Nu; G = X = 630 Nu.

3. Số nuclêôtit mỗi loại cần được cung cấp:

$A = T = (2^4 - 1).\ 270 = 4050$ Nu.

G = X = 9450 Nu.

4. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen

Theo nguyên tắc bổ sung của cơ chế tự sao mã, số nuclêôtit tự do loại T bổ sung vào A của mạch khuôn, số nuclêôtit tự do X bổ sung vào G của mạch khuôn. Do vậy ta có:

$A_1 = 90 \Rightarrow A_2 = 270 - 90 = 180$ Nu.

$G_2 = 270 \Rightarrow G_1 = 630 - 270 = 360$ Nu.

Vậy tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen ban đầu.

Mạch 1	Mạch 2	Số lượng	Tỉ lệ %
A_1	$= T_2$	= 90 Nu	= 90: (1800 : 2) .100% = 10%
T_1	$= A_2$	= 180 Nu	= (180 : 90) . 10% = 20%
G_1	$= X_2$	= 360 Nu	= (360 : 90) . 10% = 40%
X_1	$= G_2$	= 270 Nu	= (270 : 90) . 10% = 30%

☐ **Bài 40.** Hai gen A và B đều có chiều dài và tỉ lệ từng loại nuclêôtit giống nhau, khi nhân đôi môi trường nội bào đã phải cung cấp cho cả hai gen 2400 nuclêôtit tự do loại T trong tổng số 12000 nuclêôtit. Biết số nuclêôtit của mỗi gen có từ [1200 – 1500]. Xác định: $N(2^x - 1) + N(2^y - 1) = 12000$

1. Chiều dài của mỗi gen. 1200 $N(2^x + 2^y - 2) = 12000$

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen. [illegible] = 2400

Hướng dẫn

1. Chiều dài của mỗi gen

– Chiều dài của hai gen bằng nhau nên số nuclêôtit của hai gen cũng bằng nhau.

– Gọi N: Số nuclêôtit của mỗi gen (N = 1200 – 1500)

a: Số lần nhân đôi ADN của gen A.

b: Số lần nhân đôi ADN của gen B ($a, b \in Z^+$)

– Theo đề ta có:

$(2^a - 1).\ N + (2^b - 1).\ N = 12000.$

$$(2^a - 1) + (2^b - 1) = \frac{12000}{N} \quad (*)$$

$$\frac{12000}{1500} \le (2^a - 1) + (2^b - 1) \le \frac{12000}{1200}$$

$$8 \le (2^a - 1) + (2^b - 1) \le 10$$

$$10 \le 2^a + 2^b \le 12$$

– Vì $a, b \in Z^+$ Suy ra $2^a + 2^b$ là số nguyên dương và chẵn.

Nếu $2^a + 2^b = 10$.

+ a > b: $2^b(2^{a-b} + 1) = 10 = 2^1.\ 5$.

$2^{a-b} + 1$ là số lẻ, suy ra: b = 1; a = 3.

+ a < b: $2^a(2^{b-a} + 1) = 10 = 2^1.\ 5$ suy ra a = 1; b = 3.

+ Thay vào (*) : $N = 12000 : \left[(2^3 - 1) + (2^1 - 1)\right] = 1500$ Nu.

+ Chiều dài mỗi gen: (1500: 2). 3,4 Å = 2550 Å.

Nếu $2^a + 2^b = 12$

+ a > b: $2^b(2^{a-b} + 1) = 12 = 2^2.\ 3$ Suy ra b = 2; a = 3.

+ a < b: $2^a(2^{b-a} + 1) = 12 = 2^2.\ 3$ Suy ra a = 2; b = 3.

+ Thay vào (*): $N = \frac{12000}{(2^3 - 1) + (2^2 - 1)} = \frac{12000}{10} = 1200$ Nu.

+ Chiều dài mỗi gen: (1200 : 2). 3,4 Å = 2040 Å.

– Vậy chiều dài mỗi gen có thể là 2550 Å hay 2040 Å.

2. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen

– *Trường hợp 1:* Nếu mỗi gen có 1500 nuclêôtit.

+ Số gen con được hình thành thêm: $(2^3 - 1) + (2^1 - 1) = 8$.

+ Tỉ lệ % và số lượng nuclêôtit mỗi loại của mỗi gen:

A = T = 2400: 8 = 300 Nu.

G = X = (1500 : 2) – 300 = 450 Nu.

LỚP DẠY KÈM TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

$A = T = (300 : 1500).\ 100\% = 20\%$.

$G = X = (450 : 1500).\ 100\% = 30\%$.

– *Trường hợp 2:* Nếu mỗi gen có 1200 nuclêôtit.

+ Số gen con được hình thành thêm: $(2^3 - 1) + (2^2 - 1) = 10$.

+ Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen:

$A = T = (2400 : 10) = 240$ Nu.

$G = X = (1200 : 2) - 240 = 360$ Nu.

$A = T = (240 : 1200).\ 100\% = 20\%$.

$G = X = (360 : 1200).\ 100\% = 30\%$.

❑ **Bài 41.** Hai gen A và B cùng nằm trong một tế bào. Khi tế bào trải qua nguyên phân liên tiếp nhiều lần tạo ra số tế bào con có tổng số nuclêôtit thuộc hai gen đó là 28800, quá trình này đòi hỏi môi trường cung cấp cho cả hai gen 25200 nuclêôtit tự do. Để tạo ra các gen con của gen A, quá trình đã phá vỡ tất cả 20475 liên kết hiđrô, còn ở gen B đã hình thành tất cả 23520 liên kết hiđrô. Khi gen A nhân đôi ADN 1 lần nó đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp số nuclêôtit bằng 2/3 số nuclêôtit cung cấp để gen B nhân đôi ADN 2 lần. Xác định:

1. Số lần nhân đôi ADN của mỗi gen A và B.
2. Chiều dài của gen A và gen B.
3. Số lượng nuclêôtit mỗi loại mà môi trường phải cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen.

Hướng dẫn

1. Số lần nhân đôi ADN của gen A và B:

– Vì hai gen A và B cùng nằm trong một tế bào nên có số lần nhân đôi bằng nhau và bằng số lần nguyên phân của tế bào.

– Gọi n là số lần nhân đôi của mỗi gen ($n \in Z^+$).

N_A: Số nuclêôtit của gen A.

N_B: Số nuclêôtit của gen B.

– Theo đề, ta có hệ phương trình:

$2^n.\ N_A + 2^n.\ N_B = 28800$ (1).

$(2^n - 1).N_A + (2^n - 1).\ N_B = 25200$

$\Leftrightarrow 2^n.\ N_A + 2^n.\ N_B - (N_A + N_B) = 25200$ (2).

– Lấy (1) trừ (2) ta được $N_A + N_B = 3600$ (3).

Thay $N_A + N_B = 3600$ vào (1) ta có:

$2^n = 28800 : 3600 = 8 = 2^3$.

Vậy mỗi gen A và B đều nhân đôi 3 lần.

2. Chiều dài gen A và B:

– Theo đề ta có: $(2^1 - 1)N_A = 2/3\ (2^2 - 1)N_B \Leftrightarrow N_A = 2N_B$ (4).

– Thay (4) vào (3): $2N_B + N_B = 3600 \Rightarrow N_B = (3600 : 3) = 1200$ Nu.

– Chiều dài gen B: $(1200 : 2).\ 3{,}4\ \mathring{A} = 2040\ \mathring{A}$.

– $N_A = 1200.\ 2 = 2400$ Nu.

– Chiều dài gen A: $(2400 : 2).\ 3{,}4\ \mathring{A} = 4080\ \mathring{A}$.

3. Số nuclêôtit từng loại cần cung cấp cho mỗi gen:

a. Đối với gen A:

– Gọi H_A : Số liên kết hiđrô của gen A.

– Theo đề ta có: $(2^3 - 1).\ H_A = 20475$ Suy ra.

$H_A = 2A + 3G = 20475 : (2^3 - 1) = 2925$ liên kết (5).

$N_A = 2A + 2G = 2400$ liên kết (6).

– Lấy (5) trừ (6). Suy ra: $G = X = 2925 - 2400 = 525$ Nu.

$A = T = (2400 : 2) - 525 = 675$ Nu.

– Vậy, số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cung cấp cho gen A nhân đôi 3 lần:

$A = T = (2^3 - 1).\ 675 = 4725$ Nu.

$G = X = (2^3 - 1).\ 525 = 3675$ Nu.

b. Đối với gen B:

– Gọi H_B : Số liên kết hiđrô của gen B.

– Theo đề ta có: $(2^3 - 1).\ 2H_B = 23520$ Suy ra:

$H_B = 2A + 3G = 23520 : [(2^3 - 1)\ .\ 2] = 1680$ (7).

$N_B = 2A + 2G = 1200$ (8).

– Lấy (7) trừ (8): $G = X = 480$ Nu.

$A = T = (1200 : 2) - 480 = 120$ Nu.

– Vậy, số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cung cấp cho gen B nhân đôi 3 lần:

$A = T = (2^3 - 1)\ .\ 120 = 840$ Nu.

$G = X = (2^3 - 1)\ .\ 480 = 3360$ Nu.

❑ **Bài 42.** Xét gen I và II. Gen I có số liên kết hiđrô ít hơn số liên kết hiđrô của gen II là 300 trong lúc gen II có số liên kết hoá trị nhiều hơn số liên kết hoá trị của gen I là 150. Cả hai gen đều trải qua quá trình nhân đôi ADN 4 lần liên tiếp đòi hỏi môi trường cung cấp 60750 nuclêôtit tự do, trong đó có 19800 nuclêôtit tự do loại X.

1. Tìm chiều dài mỗi gen.

2. Tính số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen.

3. Tổng liên kết hiđrô bị phá vỡ, số liên kết hoá trị được hình thành qua quá trình nhân đôi của cả hai gen.

Hướng dẫn

1. Chiều dài của mỗi gen

– Gọi N_1, N_2 lần lượt là số nuclêôtit trong gen I, II.

Y_1, Y_2 lần lượt là số liên kết hoá trị trong gen I, II.

– Theo đề ta có hệ phương trình:

$(2^4 - 1)\,N_1 + (2^4 - 1)\,N_2 = 60750$. Suy ra

$N_1 + N_2 = 60750 : (2^4 - 1) = 4050$ (1).

$Y_2 - Y_1 = 150 \Leftrightarrow (N_2 - 2) - (N_1 - 2) = 150$.

$\Leftrightarrow N_2 - N_1 = 150$ (2)

– Từ (1) và (2) ta suy ra: $2N_2 = 4200$ Nu.

$N_2 = 4200 : 2 = 2100$ Nu.

$N_1 = 4050 - 2100 = 1950$ Nu.

– Chiều dài của gen I : (1950 : 2). 3,4 Å = 3315 Å.

– Chiều dài của gen II: (2100 : 2). 3,4 Å = 3570 Å.

2. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen

– Gọi H_I, H_{II} lần lượt là số liên kết hiđrô của gen I và II.

A_I, T_I, G_I, X_I: Các loại nuclêôtit của gen I.

A_{II}, T_{II}, G_{II}, X_{II}: Các loại nuclêôtit của gen II.

– Theo đề ta có hệ:

$(2^4 - 1)\,X_I + (2^4 - 1)\,X_{II} = 19800$. Suy ra

$X_I + X_{II} = 19800 : (2^4 - 1) = 1320$ (3)

$H_{II} - H_I = 300 \Leftrightarrow (2A_{II} + 3X_{II}) - (2A_I + 3X_I) = 300$.

$N_{II} - N_I = 150 \Leftrightarrow (2A_{II} + 2X_{II}) - (2A_I + 2X_I) = 150$.

Suy ra: $X_{II} - X_I = 150$ (4).

– Cộng (3) với (4) ta được: $2X_{II} = 1320 + 150 = 1470$.

$\Rightarrow X_{II} = 1470 : 2 = 735$ Nu.

$X_I = 1320 - 735 = 585$ Nu.

$X_{II} = 735 \Rightarrow A_{II} = T_{II} = (2100 : 2) - 735 = 315$ Nu.

$X_I = 585 \Rightarrow A_I = T_I = (1950 : 2) - 585 = 390$ Nu.

– Số nuclêôtit tự do từng loại cần cung cấp cho gen I.

$A = T = (2^4 - 1).\ 390 = 5850$ Nu; $G = X = (2^4 - 1).\ 585 = 8775$ Nu.

– Số nuclêôtit tự do từng loại cần cung cấp cho gen II.

$A = T = (2^4 - 1).\ 315 = 4725$ Nu; $G = X = (2^4 - 1).\ 735 = 11025$ Nu.

3. Tổng số liên kết hiđrô bị phá vỡ, liên kết hoá trị được hình thành:

– Số liên kết hiđrô của gen I: 390 . 2 + 585 . 3 = 2535.

– Số liên kết hoá trị của gen I: 1950 – 2 = 1948.

– Số liên kết hiđrô của gen II: 315 . 2 + 735 . 3 = 2835.

– Số liên kết hoá trị của gen II: 2100 – 2 = 2098.

– Quá trình nhân đôi của hai gen đã phá vỡ tổng cộng số liên kết hiđrô là:

$(2^4 - 1).\ 2535 + (2^4 - 1)\ .\ 2835 = 80550$ liên kết.

– Số liên kết hoá trị được hình thành qua quá trình:

$(2^4 - 1).\ 1948 + (2^4 - 1)\ .\ 2098 = 60690$ liên kết.

☐ **Bài 43.** Xét 3 gen I, II, III nhân đôi số lần khác nhau với tổng số lần nhỏ hơn 10. Trong cùng một thời gian, gen I có tốc độ nhân đôi bằng 1/3 so với gen II. Sau quá trình nhân đôi của 3 gen, số mạch mới được tạo thành từ các nuclêôtit tự do ở các gen con là 78.

1. Tính số lần nhân đôi ADN của mỗi gen.

2. Chiều dài gen I bằng 2/3 so với gen II, các gen đều có tỉ lệ nuclêôtit loại A = 15%. Trong các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới của gen I và II có 10800 nuclêôtit, của gen II và III là 82800 nuclêôtit. Tính chiều dài của mỗi gen.

3. Số nuclêôtit tự do từng loại môi trường nội bào cần cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn

1. Số lần nhân đôi ADN của mỗi gen:

– Tổng số mạch đơn trong các gen con của cả 3 gen:

78 + 3 . 2 = 84 mạch.

– Số gen con được hình thành từ cả 3 gen: (84 : 2) = 42 gen.

– Trong cùng thời gian, tốc độ nhân đôi của gen I bằng 1/3 so với gen II nên số lần nhân đôi của gen II gấp 3 lần so với gen I.

– Gọi x là số lần nhân đôi ADN của gen I.

3x là số lần nhân đôi ADN của gen II.

y là số lần nhân đôi ADN của gen III ($x, y \in Z^+$).

– Theo đề ta có hệ:

$2^x + 2^{3x} + 2^y = 42$ (1).

$x + 3x + y \le 9$ (2).

Từ (2) ta có $4x \le 9 - y$.

$4x \le 8 \Rightarrow x \le 2$.

– Nếu x = 1: Từ (1) ta có $2^y = 42 - (2^1 + 2^3) = 32 = 2^5$; suy ra y = 5.

– Nếu x = 2: Từ (1) ta có $2^y = 42 - (2^2 + 2^6) = -28 < 0$ (loại).

– Vậy gen I nhân đôi 1 lần, gen II nhân đôi 3 lần, gen III nhân đôi 5 lần.

2. Chiều dài mỗi gen

– Gọi N_I, N_{II}, N_{III} lần lượt là số nuclêôtit của gen I, gen II, gen III.

– Theo đề ta có: $(2^1 - 2)N_I + (2^3 - 2)N_{II} = 10800$.

Suy ra N_{II}: 10800 : 6 = 1800 Nu.

– Chiều dài gen II: (1800 : 2) . 3,4 = 3060 Å.

– Chiều dài gen I : (3060 : 3) . 2 = 2040 Å.

– Theo đề ta có: $(2^3 - 2)N_{II} + (2^5 - 2)N_{III} = 82800$.

$(2^3 - 2).1800 + 30N_{III} = 82800$.

$N_{III} = (82800 - 10800) : 30 = 2400$ Nu.

– Chiều dài gen III: (2400 : 2). 3,4 = 4080 Å.

– Vậy gen I dài 2040 Å, gen II dài 3060 Å, gen III dài 4080 Å.

3. Số nuclêôtit tự do từng loại cần cung cấp cho mỗi gen:

a. Đối với gen I:

– Số nuclêôtit của gen I: (2040 : 3,4) . 2 = 1200 Nu.

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen I.

A = T = 1200 . 15% = 180 Nu.

⇒ G = X = (1200 : 2) – 180 = 420 Nu.

– Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho gen I nhân đôi ADN 1 lần.

$A = T = (2^1 - 1).180 = 180$ Nu

$G = X = (2^1 - 1).420 = 420$ Nu

b. Đối với gen II:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen II:

A = T = 1800. 15% = 270 Nu.

G = X = (1800 : 2) – 270 = 630 Nu.

– Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho gen II tái sinh 3 lần:

$A = T = (2^3 - 1) . 270 = 1890$ Nu.

$G = X = (2^3 - 1) . 630 = 4410$ Nu.

c. Đối với gen III:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen III:

A = T = 2400. 15% = 360 Nu.

⇒ G = X = (2400 : 2) – 360 = 840 Nu.

– Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho gen III nhân đôi 5 lần.

$A = T = (2^5 - 1) . 360 = 11160$ Nu.

⇒ $G = X = (2^5 - 1) . 360 = 26040$ Nu.

c. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

☐ **Bài 44.** Một gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit $\frac{X+G}{T+A} = \frac{3}{7}$. Khi gen tự nhân đôi tổng hợp được hai mạch mới, enzim ADN pôlymera đã làm đứt 3450 liên kết hiđrô.

1. Tính số nuclêôtit tự do mỗi loại cần được môi trường nội bào cung cấp.

2. Nếu thời gian quá trình trên xảy ra trong 7,5 giây. Xác định:

a. Số nuclêôtit bổ sung vào hai mạch khuôn trong mỗi giây.

b. Thời gian nhân đôi của 1 chu kì xoắn.

3. Nếu sau số lần nhân đôi liên tiếp đã hình thành 44970 liên kết hoá trị. Hãy cho biết:

a. Số liên kết hiđrô bị phá vỡ.

b. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho các gen con mà cả hai mạch của nó đều được tạo thành bởi các nuclêôtit tự do.

Đáp số

1. A = T = 1050 Nu; G = X = 450 Nu.

2. 400 Nu/1 giây; 0,05 giây.

3. 51750 liên kết; A = T = 14700 Nu; G = X = 6300 Nu.

☐ **Bài 45.** Mạch thứ nhất của một gen có A = 1/2T và G = 30% số nuclêôtit của toàn mạch. Khi gen nhân đôi 5 lần đã cần môi trường cung cấp số nuclêôtit tự do loại A và T cho mạch này là 2250 nuclêôtit. Sự kết hợp các nuclêôtit tự do G và X vào mạch thứ nhất đã hình thành 15750 liên kết hiđrô. Xác định:

1. Chiều dài của gen.

2. Số nuclêôtit từng loại trong mỗi mạch đơn của gen.

3. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình nhân đôi của gen.

Đáp số

1. 5100 Å

2. $A_1 = T_2 = 150$ Nu, $G_1 = X_2 = 450$ Nu.

$T_1 = A_2 = 300$ Nu, $X_1 = G_2 = 600$ Nu.

3. A = T = 13950 Nu.

G = X = 32550 Nu.

☐ **Bài 46.** Xét hai gen I và II cùng nằm trong một tế bào. Khi tế bào trải qua nguyên phân liên tiếp nhiều lần thì quá trình tái bản của hai gen trên đòi hỏi môi trường cung cấp 27000 nuclêôtit tự do để tạo ra các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới. Tổng số nuclêôtit thuộc hai gen trên có trong các tế bào con được hình thành vào cuối năm quá trình là 36000 nuclêôtit có chứa tất cả 40400 liên kết hiđrô. Số liên kết hiđrô được hình thành ở lần nhân đôi ADN cuối cùng của gen I là 16800. Biết chiều dài của gen II gấp đôi chiều dài của gen I. Hãy tính:

1. Số đợt nguyên phân của tế bào chứa hai gen trên.

2. Chiều dài của mỗi gen.

3. Số nuclêôtit tự do từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình tự nhân đôi của mỗi gen.

4. Số liên kết hiđrô bị phá vỡ và số liên kết hoá trị được hình thành tại lần nhân đôi cuối cùng của cả hai gen.

Đáp số

1. 3 đợt; 2. $L_I = 2550\overset{o}{A}$; $L_{II} = 5100\overset{o}{A}$.

3. Gen I: A = T = 1050 Nu; G = X = 4200 Nu;

Gen II : A = T = 2100 Nu; G = X = 8400 Nu.

4. Liên kết hiđrô bị phá hủy: 25200.

Liên kết hoá trị hình thành: 17980.

☐ **Bài 47.** Hai gen A và B có chiều dài bằng nhau, số liên kết hiđrô chênh lệch nhau 408 liên kết.

Gen A có tổng bình phương giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung là 14,5% và có 2760 liên kết hiđrô. Khi hai gen nhân đôi ADN đã cần môi trường cung cấp 4824 nuclêôtit tự do loại G.

1. Tìm chiều dài của mỗi gen.

2. Xác định số nuclêôtit từng loại của mỗi gen.

3. Tính số nuclêôtit tự do từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen.

4. Ngay lần nhân đôi thứ nhất, môi trường đã cung cấp cho mạch thứ nhất của gen A 60 nuclêôtit tự do loại T và 120 nuclêôtit tự do loại X và đã cung cấp cho mạch thứ hai của gen B 144 nuclêôtit tự do loại A và 432 nuclêôtit tự do loại G.

Cho biết tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của mỗi gen.

Đáp số

1. $4080\overset{o}{A}$.

2. Gen A: A = T = 840 Nu; G = X = 360 Nu.

Gen B : A = T = 432 Nu; G = X = 768 Nu.

3. Gen A: A = T = 5880 Nu; G = X = 2520 Nu.

Gen B: A = T = 1296 Nu; G = X = 2304 Nu.

4. Gen A:

Mạch 1	Mạch 2	Số lượng	%
A_1 =	T_2 =	60 =	5%
T_1 =	A_2 =	780 =	65%
G_1 =	X_2 =	120 =	10%
X_1 =	G_2 =	240 =	20%

Gen B:

Mạch 1	Mạch 2	Số lượng	%
A_1 =	T_2 =	144 =	12%
T_1 =	A_2 =	288 =	24%
G_1 =	X_2 =	432 =	36%
X_1 =	G_2 =	216 =	28%

☐ **Bài 48.** Hai gen I và II có chiều dài bằng nhau, mỗi gen có số lượng nuclêôtit trong đoạn từ [1500 – 1800]. Gen I có tổng hai loại nuclêôtit A và T ở mạch thứ hai chiếm 40% số nuclêôtit của mạch, gen II có tổng hai loại nuclêôtit G, X của mạch thứ nhất chiếm 80% số nuclêôtit của mạch.

Khi cả hai gen nhân đôi cần được môi trường tế bào cung cấp tổng cộng 14400 nuclêôtit tự do thuộc các loại trong đó có 1620 nuclêôtit loại A. Hãy tính:

1. Chiều dài của mỗi gen.

2. Số nuclêôtit từng loại của mỗi gen.

3. Số mạch mới có trong các gen con được hình thành từ cả hai gen, từ đó xác định số nuclêôtit từng loại trong các mạch này.

Đáp số

1. $L = 3060\overset{o}{A}$.

2. Gen I: A = T = 360 Nu; G = X = 540 Nu.

Gen II: A = T = 180 Nu; G = X = 720 Nu.

3. 16 mạch và A = T = 1620 Nu; G = X = 5580 Nu.

☐ **Bài 49.** Ba gen I, II và III có chiều dài lần lượt theo tỉ lệ 5/8 : 1 : 5/4. Các gen có tỉ lệ các loại nuclêôtit giống nhau và có A = 15% số nuclêôtit của gen. Khi các gen trên tái sinh, môi trường nội bào đã phải cung cấp số nuclêôtit tự do gấp 21,1 lần số nuclêôtit trong gen III.

1. Tính số lần nhân đôi ADN của mỗi gen.

2. Tìm chiều dài của mỗi gen.

3. Xác định số nuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen. Biết số lần nhân đôi ADN của gen I < gen II < gen III.

Đáp số

1. 1 lần, 3 lần, 4 lần.

2. $2550\overset{o}{A}$, $4080\overset{o}{A}$, $5100\overset{o}{A}$.

3. Gen I cần: A = T = 225 (Nu); G = X = 525 (Nu).

Gen II cần: A = T = 2520 (Nu); G = X = 5880 (Nu).

Gen III cần: A = T = 6750 (Nu); G = X = 15750 (Nu).

☐ **Bài 50.** Xét 4 gen A, B, C, D có chiều dài bằng nhau, tái bản với số đợt không bằng nhau và nhỏ dần từ gen A đến gen D. Cuối quá trình đã hình thành số gen con có tổng số mạch đơn gấp 13,5 lần số mạch đơn của 4 gen ban đầu.

1. Tính số đợt tái bản của mỗi gen.

2. Để thực hiện quá trình trên, môi trường đã cung cấp tổng cộng 15.10^4 nuclêôtit tự do. Xác định chiều dài của mỗi gen.

3. Gen A có 3900 liên kết hiđrô và so với gen B thì ít hơn 150 liên kết. Gen C có tổng hai loại nuclêôtit bổ sung bằng 20% và có số liên kết hiđrô nhiều hơn so với gen B. Gen D có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung bằng 2,25% và có số liên kết hiđrô ít nhất so với các gen khác. Xác định số nuclêôtit tự do mỗi loại mà môi trường phải cung cấp cho quá trình tái bản của các gen.

Đáp số

1. 5 lần, 4 lần, 2 lần, 1 lần.

2. 5100 Å.

3. A = T = 27600 Nu; G = X = 47400 Nu.

II. BÀI TẬP CẤU TRÚC ARN VÀ CƠ CHẾ PHIÊN MÃ

Tóm tắt lí thuyết

*** ARN:**

- Có 3 loại ARN gồm: mARN, tARN, rARN.
- ARN là một mạch đơn.
- Đơn phân của ARN là các ribônuclêôtit.
- Có 4 loại ribônuclêôtit là A, U, G, X.
- Mỗi ribônuclêôtit có 3 thành phần: H_3PO_4, đường $C_5H_{10}O_5$ và bazơnitric A hay U hay G hay X.
- Số lượng đơn phân của ARN từ hàng chục (tARN) đến hàng ngàn (mARN).
- Các ribônuclêôtit trong mạch đơn ARN nối nhau giống như trong mạch đơn ADN.
- tARN có đối mã tương ứng với axit amin nó mang.

Ví dụ: tARN có bộ ba đối mã là UAX mang axit amin mêtiônin.
tARN có bộ ba đối mã là UUU mang lizin.
tARN có bộ ba đối mã là AXA mang xistêin.

*** Cơ chế sao mã:**

- Quá trình phiên mã xảy ra trước khi tổng hợp prôtêin và là giai đoạn 1 của quá trình này.
- Thông tin di truyền được mang trong gen cấu trúc.
- Mạch khuôn của gen cấu trúc có chiều 3' – 5' và ARN được tổng hợp có chiều ngược lại là 5' – 3'.
- Nguyên liệu được môi trường cung cấp cho quá trình phiên mã là các ribônuclêôtit tự do A, U, G, X.
- Các loại ribônuclêôtit nói trên hợp với các nuclêôtit của mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung sau:

Mạch khuôn		Ribônuclêôtit tự do
A	Bổ sung	Um
T	Bổ sung	Am
G	Bổ sung	Xm
X	Bổ sung	Gm

- Trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn của gen quy định trình tự các ribônuclêôtit trong ARN theo nguyên tắc bổ sung.

1. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

Dạng 1 – BIẾT CẤU TRÚC GEN, XÁC ĐỊNH CẤU TRÚC ARN HAY NGƯỢC LẠI.

Phương pháp giải

- Chỉ một trong hai mạch của gen được dùng làm mạch khuôn.
- Mạch khuôn có chiều 3' – 5'.
- Nguyên tắc bổ sung của cơ chế phiên mã là:

Mạch khuôn		ARN
A	Hợp với	Um
T	Hợp với	Am
G	Hợp với	Xm
X	Hợp với	Gm

- Do vậy, biết cấu trúc của gen, ta xác định được cấu trúc của ARN tương ứng và ngược lại.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 51.** 1. Trình tự các cặp nuclêôtit trong một gen cấu trúc được bắt đầu như sau:

3' TAX GTA XGT ATG XAT... 5'
5' ATG XAT GXA TAX GTA... 3'

Hãy viết trình tự bắt đầu của các ribônuclêôtit trong phân tử ARN được tổng hợp từ gen trên.

2. Cho biết trình tự bắt đầu các ribônuclêôtit trong một phân tử ARN là:

5' AUG XUA AGX GXA XG... 3'

Hãy đánh dấu chiều và viết trình tự bắt đầu của các cặp nuclêôtit trong gen đã tổng hợp phân tử ARN nói trên.

Hướng dẫn

1. Trình tự các ribônuclêôtit trong ARN:

+ Trong hai mạch của gen, mạch có chiều 3' – 5' là mạch khuôn.

+ Các ribônuclêôtit tự do kết hợp với mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung sau:

Mạch khuôn		ribônuclêôtit
A	Bổ sung	U
T	Bổ sung	A
G	Bổ sung	X
X	Bổ sung	G

+ Do vậy, trình tự bắt đầu các ribônuclêôtit của ARN được tổng hợp từ gen trên như sau:

Mạch khuôn: 3' TAX GTA XGT ATG XAT... 5'
mARN: 5' AUG XAU GXA UAX GUA... 3'

2. Đánh dấu chiều và trình tự các cặp nuclêôtit:

Khi biết trình tự các ribônuclêôtit ta suy ra trình tự các cặp nuclêôtit trong gen và chiều của các mạch như sau:

mARN: 5' AUG XUA AGX GXA XG... 3'
Mạch khuôn: 3' TAX GAT TXG XGT GX... 5'
Mạch bổ sung: 5' ATG XTA AGX GXA XG... 3'

Dạng 2 – TƯƠNG QUAN VỀ SỐ NUCLÊÔTIT, CHIỀU DÀI, KHỐI LƯỢNG CỦA GEN VÀ ARN; SỐ LIÊN KẾT HIĐRÔ BỊ PHÁ HỦY, SỐ LIÊN KẾT HÓA TRỊ ĐƯỢC HÌNH THÀNH

Phương pháp giải

+ Gen có hai mạch, ARN có một mạch. Do vậy:

- Số nuclêôtit của gen gấp đôi số ribônuclêôtit của ARN tương ứng.

$$\boxed{N = 2Nm}$$

- Khối lượng của gen gấp đôi khối lượng ARN

$$\boxed{M_{gen} = 2M_{ARN}}$$

- Chiều dài gen bằng chiều dài ARN do nó tổng hợp

$$\boxed{L_{gen} = L_{ARN}}$$

+ Trong quá trình phiên mã có sự phá hủy các liên kết hiđrô của gen và thành lập mới các liên kết hóa trị trong các mARN.

+ Gọi k: số lần phiên mã của 1 gen.

H = 2A + 3G là số liên kết hiđrô của gen.

Y = N – 2 là số liên kết hóa trị trong 2 mạch đơn.

Ta có:

- Số liên kết hiđrô bị hủy qua k lần phiên mã là: $\boxed{H . k}$

- Số liên kết hóa trị được hình thành qua k lần phiên mã là: $\boxed{\frac{Y}{2} . k}$

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 52.** 1. Gen phải dài bao nhiêu micrômet mới chứa đủ thông tin di truyền để tổng hợp một phân tử mARN có 270 ribônuclêôtit loại Ađênin, chiếm 20% tổng số ribônuclêôtit của toàn mạch.

2. Gen trên có khối lượng bao nhiêu đvC?

3. Biết gen có X chiếm 15% tổng số nuclêôtit, quá trình phiên mã cần môi trường cung cấp số ribônuclêôtit tự do gấp 3 lần số nuclêôtit của gen. Xác định:

a. Tổng số liên kết hiđrô bị hủy qua quá trình.

b. Tổng số liên kết hóa trị được hình thành.

Hướng dẫn

1. Chiều dài gen:

+ Số ribônuclêôtit của phân tử mARN:

(270 : 20). 100 = 1350 ribônuclêôtit.

+ Chiều dài mARN cũng là chiều dài gen tổng hợp nó:

$1350. 3{,}4.10^{-4} = 0{,}459\mu m$

2. Khối lượng gen:

$1350. 2. 300 = 81.10^4$ đvC.

3. Số liên kết hiđrô bị hủy và liên kết hóa trị được hình thành:

+ Số nuclêôtit của gen: 1350. 2 = 2700 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 2700. 15% = 405 nuclêôtit

G = X = (2700 : 2) – 405 = 945 nuclêôtit

+ Số liên kết hiđrô của gen: 405. 2 + 945. 3 = 3645 liên kết.

+ Số liên kết hóa trị trong 1 phân tử mARN: 1350 – 2 = 1348 liên kết.

+ Số lần phiên mã của gen: 3. 2 = 6.

+ Số liên kết hiđrô bị hủy qua 6 lần sao mã: 3645. 6 = 21870 liên kết.

+ Số liên kết hóa trị được hình thành: 1348. 6 = 8088 liên kết.

Dạng 3 – TƯƠNG QUAN VỀ SỐ LƯỢNG, TỈ LỆ % GIỮA NUCLÊÔTIT MỖI LOẠI CỦA GEN VỚI RIBÔNUCLÊÔTIT CỦA mARN

Phương pháp giải

- Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

  A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch 1 của gen.

  A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch 2 của gen.

  A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của mARN do gen tổng hợp.

* *Trường hợp 1:* Nếu mạch khuôn là mạch thứ nhất. Ta có tương quan:

mARN		Mạch 1		Mạch 2
A_m	=	T_1	=	A_2
U_m	=	A_1	=	T_2
G_m	=	X_1	=	G_2
X_m	=	G_1	=	X_2

* *Trường hợp 2:* Nếu mạch khuôn là mạch hai. Ta có tương quan:

Mạch 1		Mạch 2		mARN
A_1	=	T_2	=	A_m
T1	=	A_2	=	U_m
G_1	=	X_2	=	G_m
X_1	=	G_2	=	X_m

- Dù mạch khuôn là mạch nào, ta *đều có* các tương quan sau:

- Về số lượng:

$$\boxed{A = T = A_m + U_m}$$

$$\boxed{G = X = G_m + X_m}$$

- Về tỉ lệ %: (Mỗi mạch đơn tính 100%)

$$\boxed{\%A = \%T = \frac{\%A_m + \%U_m}{2}}$$

$$\boxed{\%G = \%X = \frac{\%G_m + \%X_m}{2}}$$

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 53.** Một gen có 1701 liên kết hiđrô tổng hợp phân tử mARN có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4. Xác định:

a. Chiều dài của gen trên.

b. Số nuclêôtit mỗi loại của mỗi mạch đơn và của gen.

Hướng dẫn

a. Chiều dài gen

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit trong mARN do gen tổng hợp.

Theo đề, ta có:

$$\frac{A_m}{1} = \frac{U_m}{2} = \frac{G_m}{3} = \frac{X_m}{4} = \frac{A_m + U_m + G_m + X_m}{10} = \frac{100\%}{10} = 10\%$$

Suy ra: A_m = 10%; U_m = 20%; G_m = 30%; X_m = 40%.

+ Tỉ lệ phần trăm mỗi loại nuclêôtit của gen:

A = T = (10% + 20%) : 2 = 15%.

G = X = (30% + 40%) : 2 = 35%.

+ Gọi N là tổng số nuclêôtit của gen, ta có:

$$2.\ \frac{15}{100}.\ N + 3.\ \frac{35}{100}.\ N = 1701.$$

Giải ra N = 1260 nuclêôtit.

+ Chiều dài của gen: (1260 : 2). 3,4 = 2142 $\overset{\circ}{A}$.

b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen và mạch đơn

+ Số ribônuclêôtit của phân tử mARN: 1260 : 2 = 630 ribônuclêôtit.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của từng mạch đơn của gen:

mARN		Mạch khuôn		Mạch bổ sung		
A_m	=	T	=	A	=	630. 10% = 63 ribônuclêôtit
U_m	=	A	=	T	=	630. 20% = 126 ribônuclêôtit
G_m	=	X	=	G	=	630. 30% = 189 ribônuclêôtit
X_m	=	G	=	X	=	630. 40% = 259 ribônuclêôtit

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 63 + 126 = 189 nuclêôtit; G = X = 189 + 252 = 441 nuclêôtit.

☐ **Bài 54.** Gen có khối lượng 516.10^3đvC, tổng hợp phân tử mARN có hiệu số giữa ribônuclêôtit loại Ađênin với Xitôzin là 35% và hiệu số giữa ribônuclêôtit loại Uraxin với Guanin là 5% số ribônuclêôtit của toàn mạch. Hãy xác định:

a. Số nuclêôtit của gen.

b. Tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit của gen trên.

Hướng dẫn

a. Số nuclêôtit của gen: $\frac{516.10^3}{300} = 1720$ nuclêôtit.

b. Tỉ lệ % và số lượng các loại nuclêôtit:

Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của mARN.

+ Ta có: $A_m - X_m = 35\%$ (1)

$U_m - G_m = 5\%$ (2)

(1) + (2): $(A_m + U_m) - (G_m + X_m) = 40\%$

$2\%A - 2\%G = 40\%$

$A - G = 20\%$ (3)

$A + G = 50\%$ (4)

(3) + (4): $2A = 70\%$

$A = T = 70\% : 2 = 35\%$; $G = X = 50\% - 35\% = 15\%$

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 1720. 35% = 602 nuclêôtit

G = X = 1720. 15% = 258 nuclêôtit.

☐ **Bài 55.** Một phân tử mARN dài 0,2448µm có tỉ lệ giữa các loại ribônuclêôtit U = 1/3A; X = 1/7G và G = 7/3U.

Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit của gen đã tổng hợp phân tử mARN nói trên.

Hướng dẫn

+ Gọi A, T, G, X là các loại nuclêôtit của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m là các loại ribônuclêôtit của mARN do gen tổng hợp.

+ Ta có: $X_m = \frac{1}{7}G_m \Rightarrow G_m = 7X_m$ (1)

$G_m = \frac{7}{3}U_m \Rightarrow U_m = \frac{3}{7}G_m = \frac{3}{7}.\ 7X_m = 3X_m$ (2)

$U_m = \frac{1}{3}A_m \Rightarrow A_m = 3U_m = 3.\ 3X_m = 9X_m$ (3)

$A_m + U_m + G_m + X_m = 0{,}2448.\ 10^4 : 3{,}4 = 720$ (4).

Thay (1), (2), (3) vào (4):

$9X_m + 3X_m + 7X_m + X_m = 720$ ribônuclêôtit.

$X_m = 720 : 20 = 36$ ribônuclêôtit.

Từ (1) ta có $G_m = 36.\ 7 = 252$ ribônuclêôtit.

Từ (2) ta có $U_m = 36.\ 3 = 108$ ribônuclêôtit

Từ (3) ta có $A_m = 36.\ 9 = 324$ ribônuclêôtit.

+ Số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

A = T = 324 + 108 = 432 nuclêôtit; G = X = 252 + 36 = 288 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit của gen: 720. 2 = 1440 nuclêôtit.

+ Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen:

A = T = (432 : 1440). 100% = 30%; G = X = (288 : 1440). 100% = 20%.

☐ **Bài 56.** Gen có 102 chu kì xoắn và hiệu số giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung chiếm 30% tổng số nuclêôtit của gen, trong đó số nuclêôtit loại G lớn hơn loại nuclêôtit kia. Phân tử mARN do gen tổng hợp có 153 ribônuclêôtit loại Ađênin và 35% ribônuclêôtit loại Xitôzin. Xác định:

a. Tỉ lệ % và số nuclêôtit mỗi loại của gen.

b. Tỉ lệ % và số ribônuclêôtit mỗi loại của phân tử mARN.

c. Số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.

Hướng dẫn

a. Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen:

+ Gọi A, T, G, X là các loại nuclêôtit của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m là các loại ribônuclêôtit của mARN.

+ Số nuclêôtit của gen: 102 . 20 = 2040 nuclêôtit.

+ Theo đề: $G - A = 30\%$ (1)

$G + A = 50\%$ (2)

(1) + (2): $2G = 80\% \Rightarrow G = X = 40\%$; $A = T = 50\% - 40\% = 10\%$

+ Số lượng nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 2040. 10% = 204 nuclêôtit;

G = X = 2040. 40% = 816 nuclêôtit.

b. Tỉ lệ % và số lượng mỗi loại ribônuclêôtit.

+ Số ribônuclêôtit của phân tử mARN:

2040 : 2 = 1020 ribônuclêôtit.

$A_m = 153 \Rightarrow U_m = 204 - 153 = 51$ ribônuclêôtit.

$X_m = 1020.\ 35\% = 357 \Rightarrow G_m = 816 - 357 = 459$ ribônuclêôtit.

+ Vậy số lượng và tỉ lệ phần trăm mỗi loại ribônuclêôtit của phân tử mARN:

mARN		Số lượng		Tỉ lệ %
A_m	=	153	=	(153 : 1020). 100% = 15%
U_m	=	51	=	(51 : 1020). 100% = 5%
G_m	=	459	=	(459 : 1020). 100% = 45%
X_m	=	357	=	(357 : 1020). 100% = 35%

c. Số lượng mỗi loại nuclêôtit trong mạch đơn của gen.

mARN		Mạch khuôn		Mạch bổ sung	
A_m	=	T	=	A	= 153 nuclêôtit
U_m	=	A	=	T	= 51 nuclêôtit
G_m	=	X	=	G	= 459 nuclêôtit
X_m	=	G	=	X	= 357 nuclêôtit

❑ **Bài 57.** Gen có chiều dài 0,3876 micrômet và 2964 liên kết hiđrô. Trên mạch khuôn thứ nhất của gen có nuclêôtit loại Timin chiếm 30% số nuclêôtit của mạch. Bản phiên mã từ mạch khuôn của gen có 456 ribônuclêôtit loại Guanin. Hãy xác định:

a. Phân tử mARN do gen tổng hợp có bao nhiêu liên kết hóa trị giữa axit và đường.

b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen.

c. Số ribônuclêôtit mỗi loại trong phân tử mARN và số nuclêôtit mỗi loại trong mạch đơn của gen trên.

Hướng dẫn

a. Số liên kết hóa trị:

+ Số ribônuclêôtit của mARN: $0,3876.10^4 : 3,4 = 1140$ ribônuclêôtit.

+ Số liên kết hóa trị giữa axit và đường trong phân tử mARN:

$1140 . 2 - 2 = 2278$ liên kết.

b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

+ Số nuclêôtit của gen: $1140 . 2 = 2280$ nuclêôtit.

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1 các nuclêôtit của mạch thứ nhất.

A_2, T_2, G_2, X_2 các nuclêôtit của mạch thứ hai.

A_m, U_m, G_m, X_m các ribônuclêôtit của mARN.

+ Ta có: $2A + 3G = 2964 \quad (1)$

$\underline{2A + 2G = 2280} \quad (2)$

Suy ra $G = X = 684$ nuclêôtit;

$A = T = (2280 : 2) - 684 = 456$ nuclêôtit.

c. Nuclêôtit trong mạch đơn và ribônuclêôtit trong ARN:

$G_m = 456 \Rightarrow X_m = 684 - 456 = 228$ ribônuclêôtit

$A_m = T_1 = 30\%. 1140 = 342 \Rightarrow U_m = 456 - 342 = 114$ ribônuclêôtit.

+ Vậy số ribônuclêôtit mỗi loại trong phân tử mARN và số nuclêôtit mỗi loại trong từng mạch đơn của gen.

mARN		Mạch 1		Mạch 2	
A_m	=	T_1	=	A_2	= 114 nuclêôtit
U_m	=	A_1	=	T_2	= 342 nuclêôtit
G_m	=	X_1	=	G_2	= 228 nuclêôtit
X_m	=	G_1	=	X_2	= 456 nuclêôtit

Dạng 2 – XÁC ĐỊNH MẠCH KHUÔN VÀ SỐ LẦN PHIÊN MÃ CỦA GEN

Phương pháp giải

- Chỉ một trong hai mạch đơn của gen làm mạch khuôn, điều khiển quá trình phiên mã và mạch này có chiều 3' – 5'.
- Số lần phiên mã là số nguyên dương.
- Một gen phiên mã bao nhiêu lần, sẽ tạo bấy nhiêu phân tử mARN có cấu trúc giống nhau.
- Gọi k: số lần phiên mã của gen.

+ Tổng số ribônuclêôtit cần được môi trường cung cấp cho quá trình là

$N_m. k = \frac{N}{2}. k.$

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho k lần sao mã:

- ΣA_m cần = A_m của 1 phân tử ARN. k = T mạch khuôn. k.
- ΣU_m cần = U_m của 1 phân tử ARN. k = A mạch khuôn. k.
- ΣG_m cần = G_m của 1 phân tử ARN. k = X mạch khuôn. k.
- ΣX_m cần = X_m của 1 phân tử ARN. k = G mạch khuôn. k.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 58.** 1. Gen I có 540 nuclêôtit loại Timin và số nuclêôtit loại Xitôzin chiếm 20% tổng số nuclêôtit của gen. Quá trình phiên mã của gen đã phá vỡ tất cả 8640 liên kết hiđrô. Hãy xác định:

a. Tổng số ribônuclêôtit thuộc các loại, môi trường cần phải cung cấp cho quá trình.

b. Có bao nhiêu liên kết hóa trị được hình thành trong các bản sao mã.

2. Gen II dài gấp rưỡi gen I, khi phiên mã cần môi trường cung cấp tất cả 6750 ribônuclêôtit thuộc các loại. Xác định số lần phiên mã của gen II.

Hướng dẫn

1. a. Tổng số ribônuclêôtit cần được cung cấp:

+ Theo đề $G = X = 20\% \Rightarrow A = T = 50\% - 20\% = 30\%$.

+ Số nuclêôtit loại $G = X = (540 : 30). 20 = 360$ nuclêôtit.

+ Số liên kết hiđrô của gen I: 540. 2 + 360. 3 = 2160 liên kết.

+ Số lần phiên mã của gen I: 8640 : 2160 = 4 lần.

+ Tổng số ribônuclêôtit thuộc các loại môi trường cung cấp cho gen I:

(540 + 360). 4 = 3600 ribônuclêôtit.

b. Số liên kết hóa trị được hình thành: (540 + 360 – 1). 4 = 3596 liên kết.

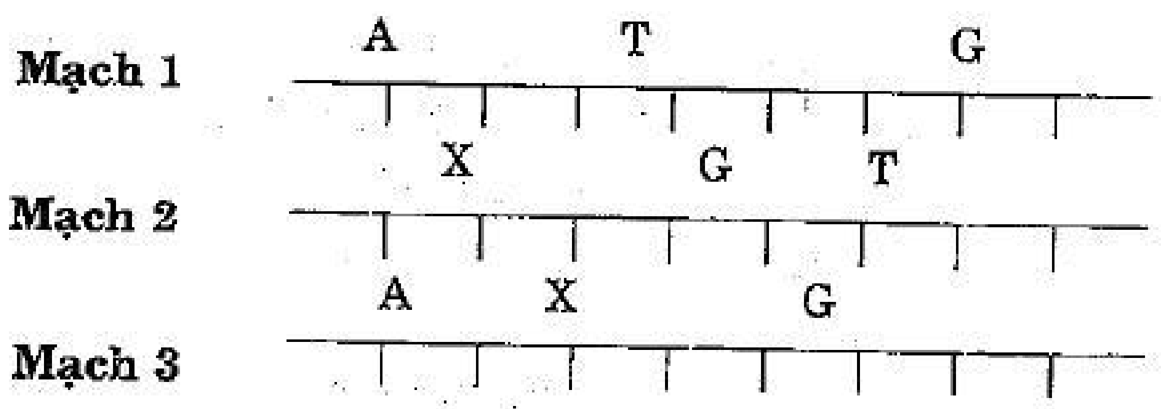
2. Số lần phiên mã của gen II.

+ Số ribônuclêôtit trong phân tử ARN$_2$:

(540 + 360). 3/2 = 1350 ribônuclêôtit.

+ Số lần phiên mã của gen II: 6750 : 1350 = 5 lần.

❑ **Bài 59.** Cho 3 mạch nuclêôtit chưa hoàn chỉnh trong đó có 2 mạch của gen, mạch còn lại của mARN do gen tổng hợp. Hãy gọi tên, đánh dấu chiều và viết hoàn chỉnh các nuclêôtit của các mạch.



Hướng dẫn

a. Gọi tên:

+ Theo cấu trúc của ADN và ARN: Phân tử ADN có nuclêôtit loại T mà không có loại U, còn phân tử ARN thì ngược lại.

+ Mạch đơn thứ 1 và thứ 2 đều có T nên là hai mạch của gen.

+ Mạch đơn thứ 3 phải là phân tử mARN.

b. Đánh dấu chiều:

+ Theo nguyên tắc bổ sung trong cơ chế sao mã, nếu mạch khuôn là mạch 1 thì tại vị trí nuclêôtit loại A của mạch này sẽ tương ứng là U ở mạch 3. Điều này mâu thuẫn đề vì lại là A. Do vậy, mạch khuôn của gen phải là mạch 2.

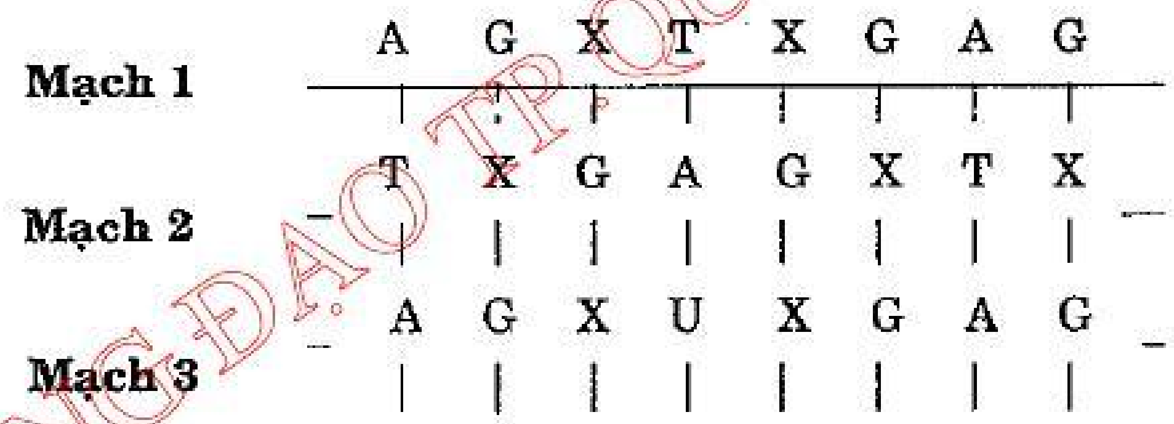
+ Theo cơ chế sao mã, mạch khuôn của gen có chiều 3' – 5'; phân tử mARN và mạch bổ sung với mạch khuôn có chiều ngược lại là 5' – 3'.

c. Viết hoàn chỉnh các nuclêôtit:

+ Theo nguyên tắc bổ sung về cấu trúc của ADN, A bổ sung với T (ngược lại); G bổ sung với X (ngược lại) và theo nguyên tắc bổ sung của quá trình sao mã, các ribônuclêôtit tự do kết hợp với các nuclêôtit trong mạch khuôn như sau:

Mạch khuôn		mMARN
A	Bổ sung	U
T	Bổ sung	A
G	Bổ sung	X
X	Bổ sung	G

+ Do vậy, ta viết hoàn chỉnh được các nuclêôtit trong các mạch:



❑ **Bài 60.** Một gen dài 4182 Å có hiệu số giữa nuclêôtit loại Xitôzin với một loại nuclêôtit khác bằng 10% số nuclêôtit của gen. Mạch đơn thứ nhất của gen có 369 nuclêôtit loại Ađênin và nuclêôtit loại Guanin chiếm 40% số nuclêôtit của mạch. Khi gen sao mã, môi trường đã cung cấp 123 ribônuclêôtit loại Uraxin. Tính:

a. Tỉ lệ % và số nuclêôtit mỗi loại của gen.

b. Số nuclêôtit mỗi loại trong mạch đơn của gen.

c. Số ribônuclêôtit mỗi loại của phân tử mARN do gen điều khiển tổng hợp.

Hướng dẫn

a. Tỉ lệ % và số nuclêôtit từng loại của gen.

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch 1 của gen.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch 2 của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của mạch mARN tương ứng.

Ta có: X – A = 10% (1)

X + A = 50% (2). Suy ra G = X = 30%; A = T = 20%.

+ Số nuclêôtit của gen: (4182 : 3,4) × 2 = 2460 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen: A = T = 2460 × 20% = 492 nuclêôtit.

G = X = 2460 × 30% = 738 nuclêôtit.

b. Nuclêôtit mỗi loại trong mạch đơn:

+ Theo đề, A_1 = 369 nuclêôtit ⇒ A_2 = 492 – 369 = 123 nuclêôtit.

G_1 = 40%. (2460 : 2) = 492 nuclêôtit

⇒ X_1 = 738 – 492 = 246 nuclêôtit.

LUYỆN THI ĐH-CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

+ Vậy số nuclêôtit mỗi loại trong mạch đơn của gen:

Mạch 1		Mạch 2		
A_1	=	T_2	=	369 nuclêôtit
T_1	=	A_2	=	123 nuclêôtit
G_1	=	X_2	=	492 nuclêôtit
X_1	=	G_2	=	246 nuclêôtit

c. Ribônuclêôtit mỗi loại trong mARN

+ Theo đề số ribônuclêôtit môi trường cung cấp là:

$U = A_2 = 123$ chứng tỏ mạch khuôn của gen là mạch 2.

+ Vậy số ribônuclêôtit mỗi loại của mARN:

mARN		Mạch 2		
A_m	=	T_2	=	369 ribônuclêôtit
U_m	=	A_2	=	123 ribônuclêôtit
G_m	=	X_2	=	492 ribônuclêôtit
X_m	=	G_2	=	246 ribônuclêôtit

❑ **Bài 61.** Gen dài 0,306 micrômet có hiệu số giữa nuclêôtit loại Guanin với loại không bổ sung với nó là 10% tổng số nuclêôtit của gen. Một trong hai mạch đơn của gen có 270 nuclêôtit loại Ađênin và số nuclêôtit loại Guanin chiếm 20% số nuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen đòi hỏi môi trường cung cấp 360 ribônuclêôtit loại Uraxin. Xác định:

a. Tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

b. Tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit trong mạch đơn của gen.

c. Tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại ribônuclêôtit trong một phân tử mARN.

d. Tính số lượng ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần phải cung cấp cho quá trình phiên mã của gen trên.

Hướng dẫn

a. Phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch đơn thứ nhất.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch đơn thứ hai.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit trong phân tử mARN do gen tổng hợp.

Ta có: $\begin{cases} G - A = 10\% \\ G + A = 50\% \end{cases}$ Suy ra $\begin{cases} G = X = 30\% \\ A = T = 50\% - 30\% = 20\%. \end{cases}$

+ Số nuclêôtit của gen: $(0{,}306 . 10^4 : 3{,}4) \times 2 = 1800$ nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

$A = T = 20\% \times 1800 = 360$ nuclêôtit.

$G = X = 30\% \times 1800 = 540$ nuclêôtit.

b. Phần trăm và số lượng mỗi loại nuclêôtit trong mạch đơn:

+ Gọi $A_1 = 270$ nuclêôtit $\Rightarrow A_2 = 360 - 270 = 90$ nuclêôtit.

$G_1 = (540 + 360) . 20\% = 180 \Rightarrow G_2 = 540 - 180 = 360$ nuclêôtit.

+ Vậy tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen:

Mạch 1		Mạch 2		Số lượng	Tỉ lệ %
A_1	=	T_2	=	270	= (270 : 900) . 100% = 30%
T_1	=	A_2	=	90	= (90 : 900) . 100% = 10%
G_1	=	X_2	=	180	= (180 : 900) . 100% = 20%
X_1	=	G_2	=	360	= (360 : 900) . 100% = 40%

c. Phần trăm và số lượng mỗi loại ribônuclêôtit của mARN:

+ Gọi k: số lần phiên mã của gen ($k \in Z^+$).

+ Nếu mạch 1 của gen là mạch khuôn, ta có:

$270. k = 360 \Rightarrow k = 1{,}33$ (loại)

+ Nếu mạch 2 của gen là mạch khuôn, ta có: $90. k = 360 \Rightarrow k = 4$ (chọn)

+ Vậy mạch khuôn là mạch thứ hai và gen phiên mã 4 lần.

+ Tỉ lệ phần trăm và số lượng mỗi loại nuclêôtit trong phân tử mARN là:

mARN		Mạch 2		Số lượng		Tỉ lệ %
A_m	=	T_2	=	270	=	30%
U_m	=	A_2	=	90	=	10%
G_m	=	X_2	=	180	=	20%
X_m	=	G_2	=	360	=	40%

d. Số lượng mỗi loại ribônuclêôtit cần cung cấp:

$A_m = 270 . 4 = 1080$ ribônuclêôtit; $G_m = 180 . 4 = 720$ ribônuclêôtit.

$U_m = 90 . 4 = 360$ ribônuclêôtit; $X_m = 360 . 4 = 1440$ ribônuclêôtit.

❑ **Bài 62.** Một gen chứa 2000 liên kết hiđrô khi phiên mã cần được môi trường cung cấp 2250 ribônuclêôtit tự do thuộc các loại. Xác định:

a. Số lần phiên mã của gen.

b. Chiều dài gen.

c. Số liên kết hóa trị được thành lập qua quá trình phiên mã nói trên.

Hướng dẫn

a. Số lần sao mã:

+ Gọi k: số lần phiên mã của gen; N: số nuclêôtit của gen ($k, N \in Z^+$)

+ Ta có: $\frac{N}{2}$. k = 2250 ⇒ N = (4500 : k) (*)

+ 2A + 2G < 2A + 3G < 3A + 3G ⇔ N < H < $\frac{3}{2}$N

(*) ⇒ (4500 : k) < 2000 < $\frac{3}{2}$ (4500 : k)

(4500 : 2000) < k < (6750 : 2000)

2,25 < k < 3,375 ⇒ k = 3

+ Vậy gen đã phiên mã 3 lần.

b. Chiều dài gen:

+ Số nuclêôtit của gen: 4500 : 3 = 1500 nuclêôtit.

+ Chiều dài của gen: (1500 : 2) . 3,4 = 2250 $\overset{o}{A}$.

c. Số liên kết hóa trị được thành lập:

[(1500 : 2) – 1] × 3 = 2247 liên kết.

Dạng 5 – TƯƠNG QUAN GIỮA VẬN TỐC PHIÊN MÃ, THỜI GIAN PHIÊN MÃ VỚI SỐ RIBÔNUCLÊÔTIT CẦN CUNG CẤP

Phương pháp giải

- Vận tốc phiên mã là số ribônuclêôtit tự do được sử dụng để kết hợp vào mạch khuôn trong một đơn vị thời gian.

Ví dụ: Vận tốc phiên mã của gen là 15 ribônuclêôtit trong thời gian 0,01 giây.

- Vận tốc phiên mã tỉ lệ nghịch với thời gian sao mã.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 63.** Gen có chiều dài 5100 $\overset{o}{A}$ có tỉ lệ A = $\frac{2}{3}$G. Mạch thứ nhất của gen có 450 nuclêôtit loại Ađênin và 300 nuclêôtit loại Xitôzin. Gen phiên mã liên tục với vận tốc 10 ribônuclêôtit/0,01 giây. Kết thúc quá trình, môi trường phải cung cấp 750 ribônuclêôtit loại Uraxin. Xác định:

a. Thời gian tổng hợp một phân tử mARN.

b. Thời gian lắp ghép từng loại ribônuclêôtit của quá trình.

Hướng dẫn

a. Thời gian tổng hợp 1 mARN:

+ Số ribônuclêôtit của phân tử mARN: $\frac{5100}{3,4}$ = 1500 ribônuclêôtit.

+ Thời gian tổng hợp 1 phân tử mARN: (1500 : 10). 0,01 = 1,5 giây.

b. Thời gian lắp ghép từng loại ribônuclêôtit:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch thứ nhất của gen.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch thứ hai của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của phân tử mARN.

$$\text{Ta có: } \left.\begin{aligned} A + G &= 1500 \quad (1) \\ A &= \frac{2}{3}G \quad (2) \end{aligned}\right\} \Rightarrow \begin{aligned} &A = T = 600 \text{ nuclêôtit} \\ &G = X = 900 \text{ nuclêôtit} \end{aligned}$$

A_1 = 450 nuclêôtit ⇒ A_2 = 600 – 450 = 150 nuclêôtit.

X_1 = 300 nuclêôtit ⇒ X_2 = 900 – 300 = 600 nuclêôtit.

+ Gọi k: số lần phiên mã của gen (k ∈ Z^+)

- Nếu mạch khuôn là mạch 1, ta có: 450. k = 750 ⇒ k = 0,6 (loại).
- Nếu mạch khuôn là mạch 2, ta có: 150. k = 750 ⇒ k = 750 : 150 = 5 (chọn).

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho cả quá trình phiên mã:

A_m = T_2. 5 = 450. 5 = 2250 ribônuclêôtit.

U_m = A_2. 5 = 150. 5 = 750 ribônuclêôtit.

G_m = X_2. 5 = 600. 5 = 3000 ribônuclêôtit.

X_m = G_2. 5 = 300. 5 = 1500 ribônuclêôtit.

+ Thời gian lắp ghép từng loại ribônuclêôtit:

- Đối với ribônuclêôtit loại A_m = (2250 : 10). 0,01 = 2,25 giây.
- Đối với ribônuclêôtit loại U_m = (750 : 10). 0,01 = 0,75 giây.
- Đối với ribônuclêôtit loại G_m = (3000 : 10). 0,01 = 3 giây.
- Đối với ribônuclêôtit loại X_m = (1500 : 10). 0,01 = 1,5 giây.

☐ **Bài 64.** Gen có 1500 nuclêôtit có hiệu số giữa số nuclêôtit loại Guanin với loại nuclêôtit khác chiếm 20% so với tổng số nuclêôtit của gen. Mạch thứ nhất của gen có 75 nuclêôtit loại Ađênin, mạch thứ hai có số nuclêôtit loại Xitôzin chiếm 20% số nuclêôtit của toàn mạch. Trong quá trình phiên mã, số ribônuclêôtit loại Ađênin, Xitôzin được ghép vào mạch khuôn với vận tốc 16 ribônuclêôtit/0,01 giây; còn loại Guanin, Uraxin là 10 ribônuclêôtit/0,01 giây. Quá trình phiên mã diễn ra liên tục đã cần môi trường nội bào cung cấp 375 ribônuclêôtit loại Ađênin.

a. Tính thời gian tổng hợp một phân tử mARN.

b. Thời gian của cả quá trình sao mã.

c. Số liên kết hiđrô bị phá vỡ qua quá trình.

Hướng dẫn

a. Thời gian tổng hợp một phân tử mARN:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit của mạch thứ nhất.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit của mạch thứ hai.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của mARN.

+ Ta có: $\left.\begin{aligned} G - A = 20\%\ \ (1) \\ G + A = 50\%\ \ (2) \end{aligned}\right\} \Rightarrow \begin{aligned} G = X = 35\% \\ A = T = 15\% \end{aligned}$

+ Số lượng từng loại nuclêôtit của gen: A = T = 15% × 1500 = 225 Nu

G = X = 35%. 1500 = 525 Nu

+ A_1 = 75 Nu ⇒ A_2 = 225 – 75 = 150 Nu

+ X_2 = 20%. (1500 : 2) = 150 ⇒ X_1 = 525 – 150 = 375 Nu

+ Gọi k: số lần phiên mã của gen ($k \in Z^+$).

+ Nếu mạch khuôn là mạch 1, ta có: 150 . k = 375 ⇒ k = 375 : 150 = 2,5 (loại).

+ Nếu mạch khuôn là mạch 2, ta có: 75 . k = 375 ⇒ k = 375 : 75 = 5 (chọn). Suy ra mạch khuôn là mạch thứ hai và gen phiên mã 5 lần.

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại của 1 phân tử mARN:

mARN		Mạch 2	
A_m	=	T_2	= 75 ribônuclêôtit
U_m	=	A_2	= 150 ribônuclêôtit
G_m	=	X_2	= 150 ribônuclêôtit
X_m	=	G_2	= 375 ribônuclêôtit

+ Thời gian lắp ghép 2 loại ribônuclêôtit loại Adênin và Xitôzin:

[(75 + 375) : 16] . 0,01 = 0,25 giây.

+ Thời gian lắp ghép 2 loại ribônuclêôtit loại Guanin và Uraxin:

[(150 + 150) : 10]. 0,01 = 0,3 giây.

+ Vậy, thời gian tổng hợp 1 phân tử mARN: 0,25 + 0,3 = 0,55 giây.

b. Thời gian cả quá trình: 0,55. 5 = 2,75 giây.

c. Số liên kết hiđrô bị hủy:

+ Số liên lết hiđrô của gen: 225 . 2 + 525 . 3 = 2025 liên kết.

+ Tổng số liên kết hiđrô bị hủy qua quá trình: 2025 . 5 = 10125 liên kết.

2. BÀI TẬP NÂNG CAO

☐ **Bài 65.** Phân tử mARN có số ribônuclêôtit loại Uraxin chiếm 30% số ribônuclêôtit của mạch và bằng $\frac{3}{5}$ số ribônuclêôtit loại Adênin. Khi tổng hợp 1 phân tử mARN này, gen bị hủy 1980 liên kết hiđrô. Gen trên phiên mã 4 đợt. Số ribônuclêôtit loại Xitôzin cần môi trường cung cấp theo thứ tự mỗi đợt một, hai, ba, bốn lần lượt là 540, 675, 945 và 1215. Biết đợt thứ nhất phiên mã không vượt quá 4 lần.

a. Xác định số chu kì xoắn của gen.

b. Số ribônuclêôtit mỗi loại của một phân tử mARN.

c. Tổng số ribônuclêôtit thuộc các loại môi trường cần phải cung cấp cho các đợt phiên mã nói trên.

Hướng dẫn

a. Số chu kì xoắn:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của phân tử mARN.

$A_m = \frac{5}{3}U_m = \frac{5}{3}.\ 30\% = 50\%$. Suy ra tỉ lệ phần trăm mỗi loại nuclêôtit của gen là: A = T = (50% + 30%) : 2 = 40%; G = X = 50% – 40% = 10%.

+ Gọi N: số nuclêôtit của gen, ta có:

2. 40%. N + 3. 10% N = 1980 ⇒ N = 1800 nuclêôtit.

+ Số chu kì xoắn của gen: (1800 : 20) = 90 chu kì.

b. Số ribônuclêôtit mỗi loại của mARN

+ Số ribônuclêôtit trong phân tử mARN: 1800 : 2 = 900 ribônuclêôtit.

A_m = 900. 50% = 450 ribônuclêôtit; U_m = 900. 30% = 270 ribônuclêôtit.

$G_m + X_m = 180 \Rightarrow X_m < 180$.

Số lần phiên mã đợt thứ nhất	Số ribônuclêôtit loại Xitôzin của mARN	Chọn nghiệm
1	540 : 1 = 540	Loại
2	540 : 2 = 270	Loại
3	540 : 3 = 180	Loại
4	540 : 4 = 135	Chọn

+ X_m = 135 ribônuclêôtit ⇒ G_m = 180 – 135 = 45 ribônuclêôtit.

CÁCH KHÁC: $G_m + X_m = 180 \Rightarrow X_m < 180$.

Gọi a, b, c, d lần lượt là số lần phiên mã của các đợt 1, 2, 3, 4 ($a, b, c, d \in Z^+$ và $a \leq 4$).

+ Ta có: $\left.\begin{aligned} X_m.\ a = 540\ \ (1) \\ X_m.\ b = 675\ \ (2) \\ X_m.\ c = 945\ \ (3) \\ X_m.\ d = 1215\ \ (4) \end{aligned}\right\} \Rightarrow$ X_m là ước số chung của 540, 675, 945, 1215 và có thể là 1 trong các giá trị: 1, 3, 5, 9, 15, 27, 45, 135.

+ Vì a ≤ 4 nên từ (1), ta chỉ chọn X_m = 135 ribônuclêôtit.

+ Vậy số ribônuclêôtit mỗi loại của phân tử mARN là:

$A_m = 450$; $U_m = 270$; $G_m = 45$; $X_m = 135$ ribônuclêôtit.

LINH-GD TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

c. Tổng ribônuclêôtit cần được cung cấp:

+ Số lần phiên mã đợt thứ hai: (675 : 135) = 5 lần.

+ Số lần phiên mã đợt thứ ba: (945 : 135) = 7 lần.

+ Số lần phiên mã đợt thứ tư: (1215 : 135) = 9 lần.

+ Tổng số ribônuclêôtit môi trường cung cấp cho các đợt:

(4 + 5 + 7 + 9) . 900 = 22500 ribônuclêôtit.

☐ **Bài 66.** Xét hai gen đều có 90 chu kì xoắn. Gen thứ nhất có 35% Timin. Khi gen thứ nhất tái bản hai lần đã cần môi trường nội bào cung cấp số nuclêôtit loại Guanin gấp 1,5 lần so với nuclêôtit loại Guanin phải cấp cho gen thứ hai tái bản một lần.

Một trong hai gen tổng hợp phân tử mARN thứ nhất có 40% Xitôzin và 10% Ađênin; Gen còn lại tổng hợp mARN thứ hai có 10% Xitôzin và 40% Ađênin. Quá trình phiên mã của cả hai gen cần môi trường cung cấp số ribônuclêôtit loại Xitôzin bằng số nuclêôtit loại Ađênin của gen thứ nhất. Hãy tính:

a. Số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

b. Số lượng ribônuclêôtit từng loại của mỗi phân tử mARN.

c. Số lượng từng loại ribônuclêôtit mà môi trường cần phải cung cấp cho quá trình phiên mã của mỗi gen.

Hướng dẫn

a. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_m, U_m, G_m, X_m: các loại ribônuclêôtit của mARN.

Tổng nuclêôtit của mỗi gen: 90 . 20 = 1800 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen thứ nhất:

A = T = 1800. 35% = 630 nuclêôtit; G = X = (1800 : 2) – 630 = 270 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen thứ hai:

$(2^2 - 1)G_{gen\ I} = (2^1 - 1)G_{gen\ II} . 1,5 \Rightarrow G_{gen\ II} = 2G_{gen\ I}$.

Vậy G = X = 270 . 2 = 540 nuclêôtit; A = T = (1800 : 2) – 540 = 360 nuclêôtit.

b. Số ribônuclêôtit từng loại của mỗi mARN:

- *mARN thứ nhất:*

X_m = (1800 : 2) . 40% = 360 ribônuclêôtit.

$X_m > G_{gen\ I} = 270$. Suy ra mARN thứ nhất do gen II tổng hợp, ngược lại mARN thứ hai do gen I tổng hợp ⇒ G_m = 540 – 360 = 180 ribônuclêôtit.

A_m = 900 . 10% = 90 ribônuclêôtit ⇒ U_m = 360 – 90 = 270 ribônuclêôtit.

- *mARN thứ hai:*

A_m = 900 . 40% = 360 ribônuclêôtit ⇒ U_m = 630 – 360 = 270 ribônuclêôtit.

X_m = 900 . 10% = 90 ribônuclêôtit ⇒ G_m = 270 – 90 = 180 ribônuclêôtit.

c. Số ribônuclêôtit từng loại cần cho cả quá trình.

+ Gọi a: số lần phiên mã của gen I; b: số lần phiên mã của gen II (a, b ∈ Z^+).

+ Ta có: 90 . a + 360. b = 630; a + 4b = 7 ⇒ a = 3; b= 1.

+ Gen I phiên mã 3 lần cần được môi trường cung cấp số ribônuclêôtit từng loại là:

A_m = 360 . 3 = 1080 ribônuclêôtit; U_m = 270 . 3 = 810 ribônuclêôtit;

G_m = 180 . 3 = 540 ribônuclêôtit; X_m = 90 . 3 = 270 ribônuclêôtit.

+ Gen II phiên mã 1 lần cần được môi trường cung cấp số ribônuclêôtit từng loại là:

A_m = 90 ribônuclêôtit; G_m = 180 ribônuclêôtit.

U_m = 270 ribônuclêôtit; X_m = 360 ribônuclêôtit.

☐ **Bài 67.** Gen thứ nhất có khối lượng bằng $\frac{5}{3}$ so với gen hai. Khi hai gen đều nhân đôi ADN cần được môi trường nội bào cung cấp tất cả 8400 nuclêôtit tự do. Số nuclêôtit chứa trong các gen con sinh ra từ cả hai gen là 13200 nuclêôtit. Phân tử mARN do gen thứ nhất tổng hợp có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit lần lượt là: 1 : 3 : 9 : 7; phân tử mARN được tổng hợp từ gen thứ hai có tỉ lệ $A = \frac{1}{3}G$; $U = \frac{1}{2}X$ và G = 1,5 U. Khi cả hai gen đều thực hiện quá trình phiên mã đã cần môi trường cung cấp 1035 Uraxin.

a. Tính chiều dài của mỗi gen.

b. Tính số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường phải cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen.

c. Tổng số liên kết hiđrô hủy qua quá trình phiên mã của cả hai gen.

Hướng dẫn

a. Chiều dài mỗi gen:

+ Gọi x: số lần nhân đôi của gen thứ nhất;

y: số lần nhân đôi của gen thứ hai.

N_1: số nuclêôtit của gen thứ nhất;

N_2: số nuclêôtit của gen thứ hai.

$(x, y, N_1, N_2 \in Z^+)$. $N_1 = \frac{5}{3}N_2$ (1)

+ Ta có: $2^x . N_1 + 2^y . N_2 = 13200$

$(2^x - 1)N_1 + (2^y - 1)N_2 = 8400$

Suy ra: $N_1 + N_2 = 4800$ (2)

Thay (1) vào (2) ta có: N_1 = 3000 nuclêôtit; N_2 = 1800 nuclêôtit.

Vậy:

– Chiều dài của gen thứ nhất: (3000 : 2) . 3,4 = 5100 $\mathring{A}$.

– Chiều dài của gen thứ hai: (1800 : 2) . 3,4 = 3060 $\mathring{A}$.

b. Số nuclêôtit tự do từng loại cần được cung cấp:

Từ (2) ta có: $2^x . 3000 + 2^y . 1800 = 13200$.

$$2^x.5 + 2^y.3 = 22 \qquad (5)$$

Đặt: $X = 2^x$; $Y = 2^y \Rightarrow 5X + 3Y = 22$.

$X = (22 - 3Y) : 5$.

$Y = 2^y$ có giá trị bé nhất khi y = 1, lúc đó X có giá trị lớn nhất.

+ Vậy, $X \leq (22 - 6) : 5 = 3,2$.

+ Vì x nguyên dương nên X chỉ có thể là bằng 2.

+ $X = 2^x = 2 \Rightarrow x = 1$.

+ Thay x = 1 vào (5): $2^y = (22 - 10) : 3 = 4 = 2^2 = 2$.

+ Gen thứ nhất nhân đôi ADN 1 lần; gen thứ hai nhân đôi ADN 2 lần.

– Số nuclêôtit của mỗi phân tử mARN:

+ Của $mARN_1$: (3000 : 2) = 1500 ribônuclêôtit.

+ Của $mARN_2$: (1800 : 2) = 900 ribônuclêôtit.

+ Số ribônuclêôtit từng loại của gen thứ nhất:

$$\frac{A_m}{1} = \frac{U_m}{3} = \frac{G_m}{9} = \frac{X_m}{7} = \frac{A_m + U_m + G_m + X_m}{20} = \frac{1500}{20} = 75$$

$\Rightarrow A_m = 75$; $U_m = 225$; $G_m = 675$; $X_m = 525$ ribônuclêôtit.

+ Số ribônuclêôtit của gen thứ hai:

$A_m = 1/3 \Rightarrow G_m = 3\ Am$ (6).

$G_m = 1,5U_m \Rightarrow U_m = 2/3Gm = 2/3.\ 3A_m = 2A_m$ (7).

$U_m = 1/2\ X_m \Rightarrow X_m = 2U_m = 4A_m$ (8).

$A_m + U_m + G_m + X_m = 900$ (9).

Thay (6), (7), (8) vào (9): Am + 2Am + 3Am + 4Am = 900.

Suy ra: $A_m = 90$; $U_m = 180$; $G_m = 270$; $X_m = 360$ ribônuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ nhất:

A = T = 75 + 225 = 300 nuclêôtit; G = X = 675 + 525 = 1200 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ hai:

A = T = 90 + 180 = 270 nuclêôtit; G = X = 270 + 360 = 630 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit tự do từng loại môi trường cần phải cung cấp cho gen thứ nhất nhân đôi một lần:

A = T = 300 nuclêôtit; G = X = 1200 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại môi trường cần phải cung cấp cho gen thứ hai nhân đôi hai lần:

$A = T = (2^2 - 1).270 = 810$ nuclêôtit; $G = X = (2^2 - 1).630 = 1890$ nuclêôtit.

c. Liên kết hiđrô bị hủy:

+ Số liên kết hiđrô của gen thứ nhất: 300 . 2 + 1200 . 3 = 4200 liên kết.

+ Số liên kết hiđrô của gen thứ hai: 270 . 2 + 630 . 3 = 2430 liên kết.

+ Số lần phiên mã của mỗi gen:

– Gọi a: Số lần phiên mã của gen thứ nhất;

b: Số lần phiên mã của gen thứ hai. $(a, b \in Z^+)$

– Ta có: $225a + 180b = 1035 \Leftrightarrow 45a + 36b = 207$. (10)

Suy ra: a = (207 – 36b) : 45.

a có giá trị lớn nhất khi b = 1. Vậy $a \leq 3$. Từ (10), ta suy ra:

– Nếu a = 1, b = (207 – 45) : 36 = 4,5 (loại).

– Nếu a = 2, b = (207 – 90) : 36 = 3,25 (loại).

– Nếu a = 3, b = (207 – 135) : 36 = 2 (chọn).

+ Gen thứ nhất đã phiên mã 3 lần và gen thứ hai phiên mã 2 lần.

+ Vậy, tổng số liên kết hiđrô bị phá vỡ qua quá trình phiên mã của cả hai gen:

4200. 3 + 2430. 2 = 17460 liên kết.

☐ **Bài 68.** Một gen có 5398 liên kết hóa trị giữa axit và đường, tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung bằng 6% và số liên kết hiđrô trong đoạn từ 3200 đến 3500 liên kết. Một mạch đơn của gen có 135 Timin và 30% Xitôzin. Khi gen phiên mã đã cần môi trường nội bào cung cấp 675 Uraxin và 2025 Xitôzin.

a. Tính số nuclêôtit từng loại trong mỗi mạch đơn của gen.

b. Tổng số ribônuclêôtit môi trường cần cung cấp và số ribônuclêôtit mỗi loại trong một phân tử mARN.

Hướng dẫn

a. Nuclêôtit mỗi loại trong mạch đơn:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch thứ nhất.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch thứ hai.

A_m, T_m, G_m, X_m: các loại nuclêôtit trong mạch mARN.

+ Số nuclêôtit của gen (5398 + 2) : 2 = 2700 Nuclêôtit.

A . G = 6% = 0,06 (1); A + G = 50% = 0,5 (2).

Suy ra: A và G là nghiệm số của phương trình:

$x^2 - 0,5x + 0,06 = 0$. Giải ra: $x_1 = 30\%$; $x_2 = 20\%$.

*** Trường hợp A < G:**

$A = T = 2700 \cdot 20\% = 540$ nuclêôtit; $G = X = 2700 \cdot 30\% = 810$ nuclêôtit.

Số liên kết hiđrô của gen: $540 \cdot 2 + 810 \cdot 3 = 3510$ (loại, vì $3510 > 3500$).

*** Trường hợp A > G:**

$A = T = 2700 \cdot 30\% = 810$ nuclêôtit; $G = X = 2700 \cdot 20\% = 540$ nuclêôtit.

Số liên kết hiđrô của gen: $810 \cdot 2 + 540 \cdot 3 = 3240$ (chọn).

+ Gọi $T_1 = 135$ nuclêôtit $\Rightarrow T_2 = 810 - 135 = 675$ nuclêôtit.

$X_1 = (2700 : 2) \cdot 30\% = 405$ nuclêôtit $\Rightarrow 540 - 405 = 135$ nuclêôtit.

+ Vậy, số nuclêôtit từng loại trong mỗi mạch đơn của gen:

Mạch1		Mạch 2	
A_1	=	T_2	= 675 nuclêôtit
T_1	=	A_2	= 135 nuclêôtit
G_1	=	X_2	= 135 nuclêôtit
X_1	=	G_2	= 405 nuclêôtit

b. Số ribônuclêôtit cần và số ribônuclêôtit từng loại của mARN.

+ Gọi k: Số lần phiên mã của gen ($k \in Z^+$).

+ Nếu mạch khuôn là mạch 1:

Ta có: $675 \cdot k = 675 \Rightarrow k = 1$;

Suy ra số ribônuclêôtit loại X_m môi trường nội bào cần cung cấp:

$X_m = G_1 = 135$. Điều này mâu thuẫn vì theo đề số $X_m = 2025$.

+ Nếu mạch khuôn là mạch thứ 2:

Ta có: $135 \cdot k = 675 \Rightarrow k = 5 \Rightarrow$ số X_m môi trường nội bào cần cung cấp:

$G_2 \cdot 5 = 405 \cdot 5 = 2025$ (chọn vì phù hợp đề).

+ Vậy, gen đã phiên mã 5 lần.

+ Tổng số ribônuclêôtit cần được môi trường cung cấp:

$(2700 : 2) \cdot 5 = 6750$ ribônuclêôtit.

+ Vì mạch khuôn là mạch hai, suy ra số ribônuclêôtit từng loại của một phân tử mARN:

mARN		Mạch 2	
A_m	=	T_2	= 675 nuclêôtit
U_m	=	A_2	= 135 nuclêôtit
G_m	=	X_2	= 135 nuclêôtit
X_m	=	G_2	= 405 nuclêôtit

☐ **Bài 69.** Một phân tử mARN có $G = 620$ ribônuclêôtit và $A = X + U$. Gen tổng hợp mARN nói trên có $X = 1{,}5\ T$

Một trong hai mạch đơn của gen có số nuclêôtit loại Timin chiếm 15% số nuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen cần được môi trường cung cấp 568 Uraxin.

a. Tính chiều dài của gen theo đơn vị micrômet.

b. Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần phải cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

Hướng dẫn

a. Chiều dài của gen:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch thứ nhất; Trong đó $T_1 = 15\%$.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch thứ hai.

+ Ta có: $X = 1{,}5T$ (1); $X + T = 50\%$ (2). Suy ra:

$A = T = 20\%$; $G = X = 30\%$.

+ $T_1 = 15\% \Rightarrow T_2 = 20\% \cdot 2 - 15\% = 25\%$.

+ Trường hợp mạch khuôn là mạch thứ nhất:

$A_m = T_1 = 15\%$; $U_m = A_1 = T_2 = 25\%$ (loại, vì theo đề $A_m = X_m + U_m$ $\Rightarrow A_m > U_m$).

+ Trường hợp mạch khuôn là mạch thứ hai:

$A_m = T_2 = 25\%$; $U_m = A_2 = T_1 = 15\%$ (chọn).

$X_m = A_m - U_m = 25\% - 15\% = 10\%$

$\Rightarrow G_m = 100\% - (15\% + 25\% + 10\%) = 50\%$.

+ Số nuclêôtit của phân tử mARN: $(620 : 50) \cdot 100 = 1240$ ribônuclêôtit.

+ Chiều dài mARN cũng là chiều dài của gen:

$1240 \cdot 3{,}4.10^{-4} = 0{,}4216\mu m$.

b. Số ribônucleôtit từng loại môi trường cung cấp:

+ Số ribônuclêôtit từng loại của một phân tử mARN:

$A_m = 1240 \cdot 25\% = 310$ ribônuclêôtit;

$U_m = 1240 \cdot 15\% = 186$ ribônuclêôtit;

$G_m = 1240 \cdot 50\% = 620$ ribônuclêôtit;

$X_m = 1240 \cdot 10\% = 124$ ribônuclêôtit.

+ Số lần phiên mã của gen: $568 : 186 = 3$ lần.

+ Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

$A_m = 310 \cdot 3 = 930$ ribônuclêôtit; $G_m = 620 \cdot 3 = 1860$ ribônuclêôtit;

$U_m = 186 \cdot 3 = 558$ ribônuclêôtit; $X_m = 124 \cdot 3 = 372$ ribônuclêôtit.

3. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

☐ **Bài 70.** 1. Trình tự các cặp nuclêôtit trong một gen cấu trúc được bắt đầu như sau:

3' TAX GXT ATG XGA TXG ... 5'

5' ATG XGA TAX GXT AGX ... 3'.

Trình tự ribônuclêôtit trong phân tử mARN do gen trên tổng hợp được bắt đầu như thế nào?

2. Biết trình tự bắt đầu các ribônuclêôtit của phân tử mARN là:

5' AUG XGA UAG XUU AXU ... 3'.

Hãy đánh dấu chiều và viết trình tự biết đầu các cặp nuclêôtit trong gen đã tổng hợp phân tử mARN đó.

Hướng dẫn

1. + Mạch khuôn chiều 3' – 5'.

+ mARN có cấu trúc: AUG XGA UAX GXU AGX ...

2. Từ trình tự các ribônuclêôtit của mARN ta suy ra mạch khuôn (chiều 3' – 5') nhờ nguyên tắc bổ sung cơ chế sao mã, từ đó suy ra mạch bổ sung (chiều 5' – 3') theo nguyên tắc bổ sung về cấu trúc ADN:

mARN : 5' AUG XGA UUG XUU AXU ... 3'.
↓
Mạch khuôn : 3' TAX GXT AAX GAA TGA ... 5'.
↓
Mạch bổ sung : 5' ATG XGA TTG XTT AXT ... 3'

❑ **Bài 71.** 1. Gen phải có bao nhiêu chu kì xoắn mới chứa đủ thông tin di truyền để tổng hợp một phân tử mARN có 189 ribônuclêôtit loại Uraxin chiếm 15% số ribônuclêôtit của toàn mạch.

2. Nếu gen trên phiên mã 4 lần, cần được môi trường cung cấp 1620 Ađênin thì quá trình trên đã phá vỡ bao nhiêu liên kết hiđrô.

Hướng dẫn

1. + N_m = (189 : 15). 100 = 1260 ribônuclêôtit.

+ Số chu kì: (1260 : 10) = 126 chu kì.

2. + A_m = (1260 : 4) = 315 ribônuclêôtit.

+ A = T = 315 + 189 = 504 nuclêôtit

G = X = 1260 – 504 = 765 nuclêôtit.

+ H = 3276 liên kết.

+ Số liên kết hiđrô bị phá vỡ: 13104 liên kết.

❑ **Bài 72.** 1. Một phân tử mARN có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4. Gen tổng hợp mARN nói trên chứa 4050 liên kết hiđrô.

a. Xác định số nuclêôtit mỗi loại của gen.

b. Xác định số ribônuclêôtit mỗi loại của phân tử mARN.

Hướng dẫn

a. + Tỉ lệ A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4 ⇒ A = T = 15%; G = X = 35%.

⇒ Tổng nuclêôtit của gen là 3000.

+ A = T = 3000 . 15% = 450 nuclêôtit; G = X = 1050 nuclêôtit.

b. Số ribônuclêôtit mỗi loại của mARN:

A = 150; U = 300; G = 450; X = 600 ribônuclêôtit.

❑ **Bài 73.** Một phân tử mARN có U + X = 30% và G – U = 10% số ribônuclêôtit của mạch. Gen tổng hợp mARN có 120 chu kì xoắn. Mạch khuôn của gen có 120 Guanin và có số Ađênin chiếm 20% số nuclêôtit của mạch.

a. Xác định số nuclêôtit từng loại của gen và trong từng mạch đơn.

b. Xác định số lượng từng loại ribônuclêôtit của phân tử mARN do gen điều khiển tổng hợp.

Hướng dẫn

a. + Số nuclêôtit của gen: 120. 20 = 2400 nuclêôtit.

+ Từ $\left.\begin{matrix}X+U=30\%\\ G-U=10\%\end{matrix}\right\}\Rightarrow\begin{matrix}G=X=20\%\,.\,2400=480\text{ nuclêôtit.}\\ A=T=30\%\,.\,2400=720\text{ nuclêôtit}\end{matrix}$

+ G_1 = 120 nuclêôtit ⇒ G_2 = 360 nuclêôtit.

A_1 = 1200 . 20% = 240 nuclêôtit ⇒ A_2 = 480 nuclêôtit.

b.

Mạch1		Mạch 2	
A_1	=	T_2	= 240 nuclêôtit
T_1	=	A_2	= 480 nuclêôtit
G_1	=	X_2	= 120 nuclêôtit
X_1	=	G_2	= 360 nuclêôtit

❑ **Bài 74.** Gen có 4200 liên kết hiđrô. Mạch khuôn là mạch thứ nhất có A = 120 nuclêôtit. Phân tử mARN do gen tổng hợp có G – A = 20% và X – U = 40% số ribônuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen đã cần môi trường nội bào cung cấp 1920 ribônuclêôtit tự do loại Guanin.

a. Tính chiều dài của gen.

b. Số nuclêôtit mỗi loại môi trường phải cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

Hướng dẫn

a. + $\left.\begin{matrix}G_m-A_m=20\%.\\ X_m-U_m=40\%\end{matrix}\right\}\Rightarrow(G_m+X_m)-(A_m+U_m)=60\%.$

+ 2%G – 2%A = 60% ⇒ G – A = 30%.

+ $\left.\begin{matrix}G-A=30\%\\ G+A=50\%\end{matrix}\right\}\Rightarrow\begin{matrix}G=X=40\%\\ A=T=10\%\end{matrix}$

+ 2 . 10% N + 3 . 40% N = 4200 ⇒ N = 3000 nuclêôtit.

+ Chiều dài gen: 5100 Å.

**** Trường hợp A < G:***

$A = T = 2700 . 20\% = 540$ nuclêôtit; $G = X = 2700 . 30\% = 810$ nuclêôtit.

Số liên kết hiđrô của gen: $540 . 2 + 810 . 3 = 3510$ (loại, vì $3510 > 3500$).

**** Trường hợp A > G:***

$A = T = 2700 . 30\% = 810$ nuclêôtit; $G = X = 2700 . 20\% = 540$ nuclêôtit.

Số liên kết hiđrô của gen: $810 . 2 + 540 . 3 = 3240$ (chọn).

+ Gọi $T_1 = 135$ nuclêôtit $\Rightarrow T_2 = 810 - 135 = 675$ nuclêôtit.

$X_1 = (2700 : 2) . 30\% = 405$ nuclêôtit $\Rightarrow 540 - 405 = 135$ nuclêôtit.

+ Vậy, số nuclêôtit từng loại trong mỗi mạch đơn của gen:

Mạch1		Mạch 2	
A_1	=	T_2	= 675 nuclêôtit
T_1	=	A_2	= 135 nuclêôtit
G_1	=	X_2	= 135 nuclêôtit
X_1	=	G_2	= 405 nuclêôtit

b. Số ribônuclêôtit cần và số ribônuclêôtit từng loại của mARN.

+ Gọi k: Số lần phiên mã của gen ($k \in Z^+$).

+ Nếu mạch khuôn là mạch 1:

Ta có: $675. k = 675 \Rightarrow k = 1$;

Suy ra số ribônuclêôtit loại X_m môi trường nội bào cần cung cấp:

$X_m = G_1 = 135$. Điều này mâu thuẫn vì theo đề số $X_m = 2025$.

+ Nếu mạch khuôn là mạch thứ 2:

Ta có: $135. k = 675 \Rightarrow k = 5 \Rightarrow$ số X_m môi trường nội bào cần cung cấp:

$G_2 . 5 = 405. 5 = 2025$ (chọn vì phù hợp đề).

+ Vậy, gen đã phiên mã 5 lần.

+ Tổng số ribônuclêôtit cần được môi trường cung cấp:

$(2700 : 2) . 5 = 6750$ ribônuclêôtit.

+ Vì mạch khuôn là mạch hai, suy ra số ribônuclêôtit từng loại của một phân tử mARN:

mARN		Mạch 2	
A_m	=	T_2	= 675 nuclêôtit
U_m	=	A_2	= 135 nuclêôtit
G_m	=	X_2	= 135 nuclêôtit
X_m	=	G_2	= 405 nuclêôtit

❑ **Bài 69.** Một phân tử mARN có G = 620 ribônuclêôtit và A = X + U. Gen tổng hợp mARN nói trên có X = 1,5 T

Một trong hai mạch đơn của gen có số nuclêôtit loại Timin chiếm 15% số nuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen cần được môi trường cung cấp 568 Uraxin.

a. Tính chiều dài của gen theo đơn vị micrômet.

b. Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần phải cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

Hướng dẫn

a. Chiều dài của gen:

+ Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: các loại nuclêôtit trong mạch thứ nhất; Trong đó $T_1 = 15\%$.

A_2, T_2, G_2, X_2: các loại nuclêôtit trong mạch thứ hai.

+ Ta có: $X = 1,5T$ (1); $X + T = 50\%$ (2). Suy ra:

$A = T = 20\%$; $G = X = 30\%$.

+ $T_1 = 15\% \Rightarrow T_2 = 20\%. 2 - 15\% = 25\%$.

+ Trường hợp mạch khuôn là mạch thứ nhất:

$A_m = T_1 = 15\%$; $U_m = A_1 = T_2 = 25\%$ (loại, vì theo đề $A_m = X_m + U_m$ $\Rightarrow A_m > U_m$).

+ Trường hợp mạch khuôn là mạch thứ hai:

$A_m = T_2 = 25\%$; $U_m = A_2 = T_1 = 15\%$ (chọn).

$X_m = A_m - U_m = 25\% - 15\% = 10\%$

$\Rightarrow G_m = 100\% - (15\% + 25\% + 10\%) = 50\%$.

+ Số nuclêôtit của phân tử mARN: $(620 : 50) . 100 = 1240$ ribônuclêôtit.

+ Chiều dài mARN cũng là chiều dài của gen:

$1240 . 3,4.10^{-4} = 0,4216$µm.

b. Số ribônucleôtit từng loại môi trường cung cấp:

+ Số ribônuclêôtit từng loại của một phân tử mARN:

$A_m = 1240 . 25\% = 310$ ribônuclêôtit;

$U_m = 1240 . 15\% = 186$ ribônuclêôtit;

$G_m = 1240 . 50\% = 620$ ribônuclêôtit;

$X_m = 1240 . 10\% = 124$ ribônuclêôtit.

+ Số lần phiên mã của gen: $568 : 186 = 3$ lần.

+ Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

$A_m = 310. 3 = 930$ ribônuclêôtit; $G_m = 620. 3 = 1860$ ribônuclêôtit;

$U_m = 186. 3 = 558$ ribônuclêôtit; $X_m = 124. 3 = 372$ ribônuclêôtit.

3. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

❑ **Bài 70.** 1. Trình tự các cặp nuclêôtit trong một gen cấu trúc được bắt đầu như sau:

3' TAX GXT ATG XGA TXG ... 5'

5' ATG XGA TAX GXT AGX ... 3'.

Trình tự ribônuclêôtit trong phân tử mARN do gen trên tổng hợp được bắt đầu như thế nào?

2. Biết trình tự bắt đầu các ribônuclêôtit của phân tử mARN là:

5' AUG XGA UAG XUU AXU ... 3'.

Hãy đánh dấu chiều và viết trình tự biết đầu các cặp nuclêôtit trong gen đã tổng hợp phân tử mARN đó.

Hướng dẫn

1. + Mạch khuôn chiều 3' – 5'.

+ mARN có cấu trúc: AUG XGA UAX GXU AGX ...

2. Từ trình tự các ribônuclêôtit của mARN ta suy ra mạch khuôn (chiều 3' – 5') nhờ nguyên tắc bổ sung cơ chế sao mã, từ đó suy ra mạch bổ sung (chiều 5' – 3') theo nguyên tắc bổ sung về cấu trúc ADN:

mARN : 5' AUG XGA UUG XUU AXU ... 3'.

↓

Mạch khuôn : 3' TAX GXT AAX GAA TGA ... 5'.

↓

Mạch bổ sung : 5' ATG XGA TTG XTT AXT ... 3'

☐ **Bài 71.** 1. Gen phải có bao nhiêu chu kì xoắn mới chứa đủ thông tin di truyền để tổng hợp một phân tử mARN có 189 ribônuclêôtit loại Uraxin chiếm 15% số ribônuclêôtit của toàn mạch.

2. Nếu gen trên phiên mã 4 lần, cần được môi trường cung cấp 1620 Ađênin thì quá trình trên đã phá vỡ bao nhiêu liên kết hiđrô.

Hướng dẫn

1. + N_m = (189 : 15). 100 = 1260 ribônuclêôtit.

+ Số chu kì: (1260 : 10) = 126 chu kì.

2. + A_m = (1260 : 4) = 315 ribônuclêôtit.

+ A = T = 315 + 189 = 504 nuclêôtit

G = X = 1260 – 504 = 765 nuclêôtit.

+ H = 3276 liên kết.

+ Số liên kết hiđrô bị phá vỡ: 13104 liên kết.

☐ **Bài 72.** 1. Một phân tử mARN có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4. Gen tổng hợp mARN nói trên chứa 4050 liên kết hiđrô.

a. Xác định số nuclêôtit mỗi loại của gen.

b. Xác định số ribônuclêôtit mỗi loại của phân tử mARN.

Hướng dẫn

a. + Tỉ lệ A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4 ⇒ A = T = 15%; G = X = 35%.

⇒ Tổng nuclêôtit của gen là 3000.

+ A = T = 3000 . 15% = 450 nuclêôtit; G = X = 1050 nuclêôtit.

b. Số ribônuclêôtit mỗi loại của mARN:

A = 150; U = 300; G = 450; X = 600 ribônuclêôtit.

☐ **Bài 73.** Một phân tử mARN có U + X = 30% và G – U = 10% số ribônuclêôtit của mạch. Gen tổng hợp mARN có 120 chu kì xoắn. Mạch khuôn của gen có 120 Guanin và có số Ađênin chiếm 20% số nuclêôtit của mạch.

a. Xác định số nuclêôtit từng loại của gen và trong từng mạch đơn.

b. Xác định số lượng từng loại ribônuclêôtit của phân tử mARN do gen điều khiển tổng hợp.

Hướng dẫn

a. + Số nuclêôtit của gen: 120. 20 = 2400 nuclêôtit.

$$+\ \text{Từ}\ \left.\begin{matrix} X + U = 30\% \\ G - U = 10\% \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{matrix} G = X = 20\%\ .\ 2400 = 480\ \text{nuclêôtit.} \\ A = T = 30\%\ .\ 2400 = 720\ \text{nuclêôtit} \end{matrix}$$

+ G_1 = 120 nuclêôtit ⇒ G_2 = 360 nuclêôtit.

A_1 = 1200 . 20% = 240 nuclêôtit ⇒ A_2 = 480 nuclêôtit.

b.

Mạch1		Mạch 2	
A_1	=	T_2	= 240 nuclêôtit
T_1	=	A_2	= 480 nuclêôtit
G_1	=	X_2	= 120 nuclêôtit
X_1	=	G_2	= 360 nuclêôtit

☐ **Bài 74.** Gen có 4200 liên kết hiđrô. Mạch khuôn là mạch thứ nhất có A = 120 nuclêôtit. Phân tử mARN do gen tổng hợp có G – A = 20% và X – U = 40% số ribônuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen đã cần môi trường nội bào cung cấp 1920 ribônuclêôtit tự do loại Guanin.

a. Tính chiều dài của gen.

b. Số nuclêôtit mỗi loại môi trường phải cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

Hướng dẫn

$$\text{a.}\ +\ \left.\begin{matrix} G_m - A_m = 20\%. \\ X_m - U_m = 40\% \end{matrix}\right\} \Rightarrow (G_m + X_m) - (A_m + U_m) = 60\%.$$

+ 2%G – 2%A = 60% ⇒ G – A = 30%.

$$+\ \left.\begin{matrix} G - A = 30\% \\ G + A = 50\% \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{matrix} G = X = 40\% \\ A = T = 10\% \end{matrix}$$

+ 2 . 10% N + 3 . 40% N = 4200 ⇒ N = 3000 nuclêôtit.

+ Chiều dài gen: 5100 $\mathring{A}$.

b. A = T = 3000 . 10% = 300 nuclêôtit; G = X = 3000 . 40% = 1200 nuclêôtit.

+ U_m = 120 ribônuclêôtit ⇒ A_m = 180 ribônuclêôtit.

+ $X_m - U_m$ = 40%. 1500 = 600 ⇒ X_m = 600 + 120 = 720 ribônuclêôtit.

+ G_m = 1200 – 720 = 480 ribônuclêôtit.

mARN Mạch 1

A_m = T_1 = 180 ribônuclêôtit
U_m = A_1 = 120 ribônuclêôtit
G_m = X_1 = 480 ribônuclêôtit
X_m = G_1 = 720 ribônuclêôtit

+ Số lần sao mã: 1920 : 480 = 4 lần.

+ Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho cả quá trình:

A_m = 180 . 4 = 720 ribônuclêôtit; G_m = 480 . 4 = 1920 ribônuclêôtit.

U_m = 120 . 4 = 480 ribônuclêôtit; X_m = 720 . 4 = 2880 ribônuclêôtit.

❑ **Bài 75.** Khi tổng hợp 1 phân tử mARN có tỉ lệ U = 1/2A = 4G = 4/7X đã phá vỡ 2160 liên kết hiđrô của gen, môi trường đã cung cấp 4500 ribônuclêôtit thuộc các loại.

a. Tính khối lượng của gen.

b. Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần phải cung cấp cho quá trình sao mã.

Hướng dẫn

a. Cách 1:

Từ $U_m = 4G_m$; $A_m = 8G_m$; $X_m = 7G_m$ và $A_m + U_m + G_m + X_m = 100\%$

⇒ A_m = 40%; U_m = 20%; G_m = 5%; X_m = 35%.

+ A = T = 30%; G = X = 20%.

+ 2 . 30% N + 3 . 20% N = 2160 ⇒ N = 1800 nuclêôtit.

+ Khối lượng gen: 1800 . 300 = 54 . 10^4đvC.

Cách 2:

$\frac{N}{2}.k = 4500 \Rightarrow N = 9000 : k$ (k: số lần sao mã).

2A + 2G < 2A + 3G < 3A + 3G ⇔ 9000 : k < 2160 < 13500 : k.

9000 : 2160 <k < 13500 : 2160 ⇒ k = $[5, 6]$

Chọn k = 5 ⇒ N = 1800 nuclêôtit.

b. + Số lần sao mã: 5.

+ Số ribônuclêôtit của loại môi trường cần cung cấp:

A_m = 40% . 900 . 5 = 1800 ribônuclêôtit; G_m = 5% . 900 . 5 = 225 ribônuclêôtit.

U_m = 20% . 900 . 5 = 900 ribônuclêôtit; X_m = 35% . 900 . 5 = 1575 ribônuclêôtit.

❑ **Bài 76.** Một gen dài 0,204µm, có A = 2/3X. Phân tử mARN do gen tổng hợp có 180 Uraxin và X = 20% số ribônuclêôtit của mạch:

a. Xác định số ribônuclêôtit từng loại của phân tử mARN.

b. Số ribônuclêôtit từng loại trong mỗi mạch đơn của gen.

Hướng dẫn

a. + Số nuclêôtit của gen: 1200 nuclêôtit.

+ A = T = 240 nuclêôtit: G = X = 360 nuclêôtit.

+ U_m = 180 ribônuclêôtit ⇒ A_m = 60 ribônuclêôtit.

+ X_m = 120 ribônuclêôtit ⇒ G_m = 240 ribônuclêôtit.

b.

mARN Mạch khuôn Mạch bổ sung

A_m = T = A = 60 nuclêôtit
U_m = A = T = 180 nuclêôtit
G_m = X = G = 240 nuclêôtit
X_m = G = X = 120 nuclêôtit

❑ **Bài 77.** Một gen có chiều dài 0,51µm, trong đó hiệu số giữa nuclêôtit loại A với một loại A với một loại nuclêôtit khác là 300 nuclêôtit. Trong mạch đơn thứ nhất có số lượng nuclêôtit loại T là 400 và bằng 2/3 số nuclêôtit loại G của mạch đơn thứ hai. Hãy tìm số lượng ribônuclêôtit mỗi loại của mARN được tổng hợp từ gen đó? Cho biết trong quá trình tổng hợp mARN này, môi trường tế bào đã cung cấp 500 ribônuclêôtit loại A.

Hướng dẫn

+ Số nuclêôtit của gen: (0,51 . 10^4 : 3,4) . 2 = 3000 nuclêôtit.

$$+ \left.\begin{matrix} A - G = 300 \\ A + G = 1500 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{matrix} A = T = 900 \text{ nuclêôtit.} \\ G = X = 600 \text{ nuclêôtit.} \end{matrix}$$

+ T_1 = 400 nuclêôtit ⇒ T_2 = 500 nuclêôtit.

+ G_2 = 600 nuclêôtit ⇒ G_1 = 0 nuclêôtit.

+ Am = 500 = T_2 ⇒ mạch khuôn là mạch 2 ⇒

mARN Mạch 2

A_m = T_2 = 500 ribônuclêôtit
U_m = A_2 = 400 ribônuclêôtit
G_m = X_2 = 0 ribônuclêôtit
X_m = G_2 = 600 ribônuclêôtit

❑ **Bài 78.** Một gen dài 0,306µm có hiệu số giữa G với loại nuclêôtit khác bằng 10% số nuclêôtit của gen. Mạch thứ nhất của gen có A = 270 và G= 20% số nuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen cần được môi trường cung cấp 360 ribônuclêôtit loại U.

a. Xác định số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

b. Số liên kết hóa trị được hình thành ở các ribônuclêôtit trong các bản sao mã.

Hướng dẫn

a. + Số nuclêôtit của gen: 1800 nuclêôtit.

+ $A = T = 20\%\ .\ 1800 = 360$ nuclêôtit; $G = X = 540$ nuclêôtit.

+ $A_1 = 270$ nuclêôtit $\Rightarrow A_2 = 90$ nuclêôtit.

$G_1 = 180$ nuclêôtit $\Rightarrow G_2 = 360$ nuclêôtit.

+ Loại mạch khuôn thứ nhất vì : $270.k = 360 \Rightarrow$ k không nguyên.

+ Chọn mạch khuôn thứ hai vì : $90.k = 360 \Rightarrow k = 4$.

+ Gen phiên mã 4 lần $\Rightarrow$ số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp:

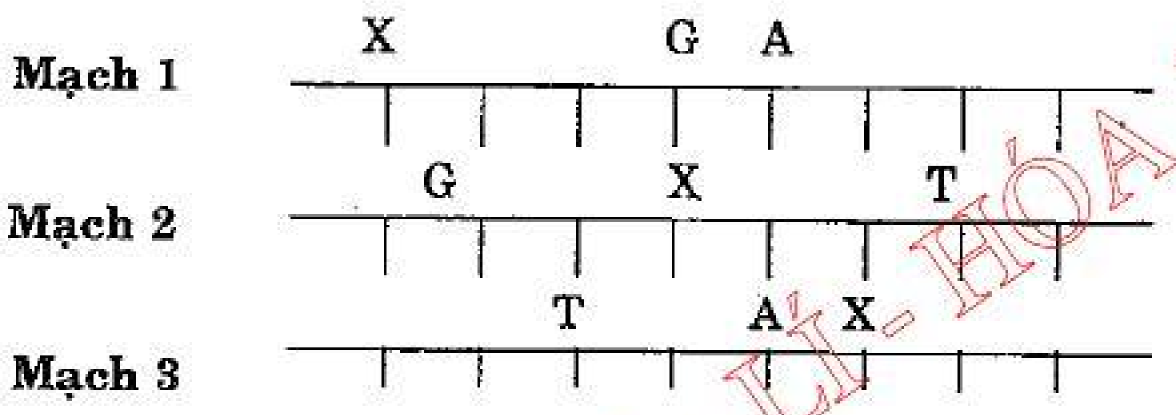
$A_m = 270.4 = 1080$ ribônuclêôtit; $U_m = 90.4 = 360$ ribônuclêôtit.

$G_m = 180.4 = 720$ ribônuclêôtit; $X_m = 360.4 = 1440$ ribônuclêôtit.

b. + Số liên kết hóa trị trong 1 phân tử mARN: $900 - 1 = 899$.

+ Số liên kết hóa trị được hình thành qua cả quá trình: $899.\ 4 = 3596$ liên kết.

❑ **Bài 79.** Cho 3 mạch nuclêôtit chưa hoàn chỉnh trong đó có 2 mạch của gen, mạch còn lại của phân tử mARN được tổng hợp từ gen đó. Hãy gọi tên, đánh dấu chiều và hoàn chỉnh các nuclêôtit của các mạch sau:



Hướng dẫn

+ ***Gọi tên:*** Mạch 2, 3 có T phải là hai mạch của gen $\Rightarrow$ mạch 1 của mARN.

+ ***Đánh dấu chiều:*** Mạch khuôn là mạch thứ hai.

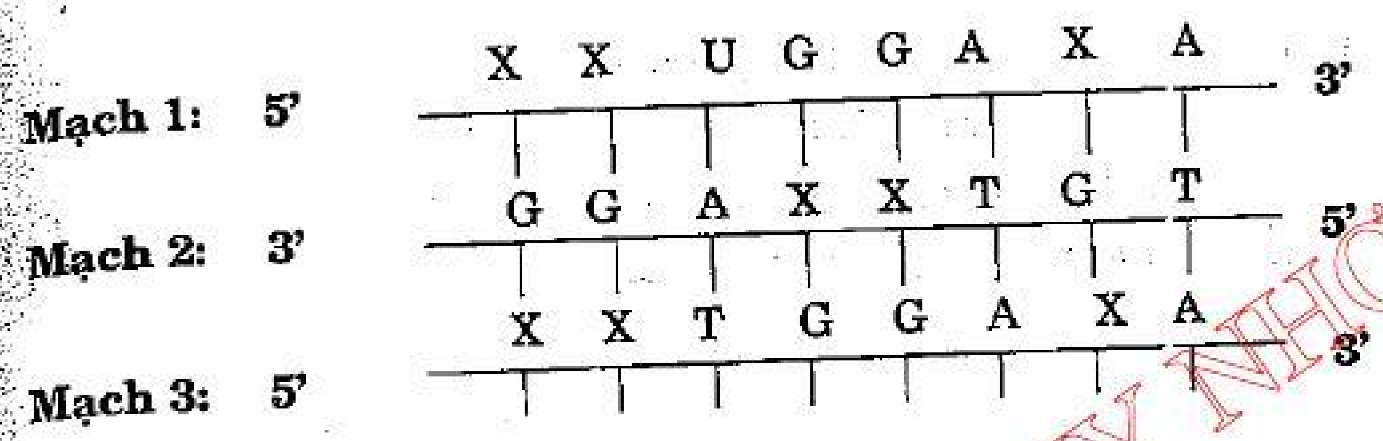
$\Rightarrow$ Chiều mạch 1: 5' —— 3'.

Chiều mạch 2: 3' —— 5'.

Chiều mạch 3: 5' —— 3'.

+ ***Hoàn chỉnh các nuclêôtit:***

Dựa vào nguyên tắc bổ sung cơ chế phiên mã và cấu trúc ADN ta viết được:



❑ **Bài 80.** Khi tổng hợp 1 phân tử mARN, một gen cần được môi trường cung cấp 405 Guanin, 315 Xitôzin và đã bị phá vỡ 2520 liên kết hiđrô. Gen đó phiên mã không vượt quá 5 lần cần được cung cấp 225 Ađênin. Gen đó tiếp tục tổng hợp một số bản sao khác cần cung cấp 315 Ađênin.

a. Tính chiều dài và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

b. Tính số lượng từng loại ribônuclêôtit của một phân tử ARN.

Hướng dẫn

a. + $\left.\begin{array}{l} 2A + 3G = 2520 \\ G = X = 720 \end{array}\right\} \Rightarrow A = T = 180$ nuclêôtit

+ Chiều dài của gen: $3060\ \mathring{A}$.

b. a, b: Số lần phiên mã đợt 1, đợt 2 ($a, b \in Z^+$, $a \leq 5$).

+ $\left.\begin{array}{l} A_{m.a} = 225 \\ A_{m.b} = 315 \end{array}\right\} \Rightarrow \quad A_m = 45;\ a = 5;\ b = 7$

+ $A_m = 45$ ribônuclêôtit $\Rightarrow U_m = 135$ ribônuclêôtit.

$G_m = 405$ ribônuclêôtit; $X_m = 315$ ribônuclêôtit.

❑ **Bài 81.** Hai gen A và B cùng nằm trong 1 tế bào, khi nhân đôi cần môi trường cung cấp tất cả 28980 nuclêôtit tự do thuộc các loại. Trong các gen con được hình thành chứa 33120 nuclêôtit. Gen A dài 0,255μm tổng hợp phân tử mARN có $A = 2U = 3G = 4X$; gen B tổng hợp phân tử mARN có tỉ lệ giữa các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 3 : 5 : 1 : 11. Khi cả hai gen đều phiên mã cần được môi trường nội bào cung cấp 1314 Ađênin. Hãy tính:

a. Số lần nhân đôi ADN của mỗi gen.

b. Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của từng gen.

Hướng dẫn

a. Hai gen cùng trong 1 tế bào có số lần nhân đôi ADN bằng nhau.

+ Lập 2 phương trình: $2^k\ .\ N_A + 2^k.\ N_B = 33120.$

$(2^k - 1)\ .\ N_A + (2^k - 1)\ .\ N_B = 29980.$

Với k là số lần nhân đôi ADN của mỗi gen A, B.

⇒ $N_A + N_B = 4140$; k = 3.

b. $N_A = 1500$ nuclêôtit ⇒ $N_B = 2640$ nuclêôtit.

Số ribônuclêôtit mỗi loại của mARN do gen A tổng hợp.

Từ A = 2U = 3G = 4X và $A_m + U_m + G_m + X_m = 750$ ta suy ra:

$A_m = 360$; $U_m = 180$; $G_m = 120$; $X_m = 90$ ribônuclêôtit.

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại của mARN do gen B tổng hợp.

Từ A : U : G : X = 3 : 5 : 1 : 11 và $A_m + U_m + G_m + X_m = 1320$.

⇒ $A_m = 198$; $U_m = 330$; $G_m = 66$; $X_m = 726$ ribônuclêôtit.

+ Với a, b lần lượt là số lần phiên mã của gen A, B (a, b nguyên dương).

Ta có: 360a + 198b = 1314. Giải ra: a = 2 và b = 3.

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho từng gen:

+ Cho gen A: $A_m = 360 . 2 = 720$ ribônuclêôtit;
$U_m = 180 . 2 = 360$ ribônuclêôtit.
$G_m = 120 . 2 = 240$ ribônuclêôtit.
$X_m = 90 . 2 = 180$ ribônuclêôtit.

+ Cho gen B: $A_m = 198 . 3 = 594$ ribônuclêôtit
$U_m = 330 . 3 = 990$ ribônuclêôtit
$G_m = 66 . 3 = 198$ ribônuclêôtit
$X_m = 726 . 3 = 2178$ ribônuclêôtit

☐ **Bài 82.** Một phân tử mARN có X = A + G và U = 30% ribônuclêôtit. Gen sinh ra phân tử mARN đó có hiệu số giữa G với loại nuclêôtit khác bằng 12,5% số nuclêôtit của gen. Trên mạch đơn của gen có 25%G so với số nuclêôtit của mạch.

a. Xác định khối lượng của gen.

b. Số ribônuclêôtit mỗi loại của phân tử mARN.

Hướng dẫn

$$\text{a) } + \left.\begin{matrix} G - A = 12{,}5\% \\ G + A = 50\% \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{matrix} A = T = 18{,}75\% \\ G = X = 31{,}25\% \end{matrix}$$

+ $G_1 = 25\%$; ⇒ $G_2 = 37{,}5\%$.

+ Nếu là mạch khuôn 1: $G_m = 37{,}5\% > X_m = 25\%$.

(loại vì $X_m = A_m + G_m \Rightarrow X_m > G_m$).

+ Nếu là mạch khuôn 2: $G_m = 25\%$; $X_m = 37{,}5\%$.

⇒ $A_m = 12{,}5\%$ và $U_m = 25\%$.

+ Khối lượng gen: [(300:25) . 100] . 2 . 300 = 72.10^4 đvC.

b) $A_m = 1200. 12{,}5\% = 150$; $U_m = 1200. 25\% = 300$ ribônuclêôtit.

$G_m = 1200. 25\% = 300$; $X_m = 1200. 37{,}5\% = 450$ ribônuclêôtit.

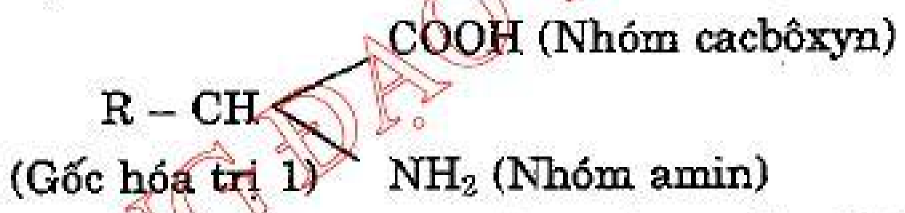
III. BÀI TẬP CẤU TRÚC PRÔTÊIN VÀ CƠ CHẾ TỔNG HỢP PRÔTÊIN (DỊCH MÃ)

Tóm tắt lí thuyết

PRÔTÊIN:

* Vai trò: Prôtêin là thành phần cấu trúc của enzim, kích tố, kháng thể; tham gia vận động, cấp năng lượng, tạo hình.

* Đơn phân là axit amin có công thức tổng quát:



$$R - CH\begin{matrix} COOH \\ NH_2 \end{matrix}$$

COOH (Nhóm cacbôxyn)

(Gốc hóa trị 1)

NH_2 (Nhóm amin)

- Có 20 loại axit amin phân biệt nhau nhờ gốc hóa trị R.
- Liên kết hóa học: liên kết peptit, thực hiện giữa hai axit amin kế tiếp nhau và loại chung 1 phân tử nước.
- Mỗi prôtêin có 1 hay vài chuỗi pôlypeptit
- Mỗi axit amin có chiều dài trung bình 3 $\overset{o}{A}$; khối lượng trung bình 300đvC.
- Tính đặc thù của prôtêin phụ thuộc vào thành phần, số lượng, trình tự các axit amin trong prôtêin đó.
- Tính đa dạng của prôtêin có cơ sở dựa vào tính đa dạng của gen: với 20 loại axit amin khác nhau sẽ có vô số kiểu tổ hợp khác nhau về thành phần, số lượng và trình tự sắp xếp.
- Tính ổn định của prôtêin: Do cơ chế nhân đôi ADN làm ADN ổn định, từ đó tổng hợp prôtêin giữ được tính ổn định qua các thế hệ.

CƠ CHẾ GIẢI MÃ

- Chỉ 1 trong 2 mạch của gen được dùng làm mạch khuôn điều khiển quá trình tổng hợp prôtêin.
- Mạch này có chiều 3' – 5'.
- Quá trình tổng hợp prôtêin xảy ra qua hai giai đoạn: Phiên mã trong nhân và dịch mã ngoài tế bào chất.
- Trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn quy định trình tự các ribônuclêôtit trong mARN theo nguyên tắc bổ sung trong cơ chế sao mã.

Mạch khuôn		mARN
A	bổ sung với	U_m
T	bổ sung với	A_m
G	bổ sung với	X_m
X	bổ sung với	U_m

c. Cho gen 3 : $\frac{0,18258 . 10^4}{3,4 . 3} - 1$ = 178 axit amin.

d. Cho gen 4 : $\frac{432 . 10^3}{300 . 2 . 3} - 1$ = 239 axit amin.

e. Cho gen 5: [(698 + 1) : 3] – 1 = 232 axit amin.

2. a. Số nuclêôtit của gen 6: (258 + 2) . 3 . 2 = 1560 nuclêôtit.

b. Chiều dài của gen 7: (182 + 2) . 3 . 3,4 = 1876,8 Å.

c. Số chu kì gen 8: [(498 + 2). 3] : 10 = 150 chu kì.

d. Khối lượng gen 9: (251 + 2) . 3 . 2 . 300 = 455400 đvC.

❑ **Bài 84.** 1. Gen thứ nhất dài 4610,4 Å phiên mã 6 lần, trên mỗi mARN đều có 8 ribôxôm dịch mã 2 lần. Xác định số axit amin môi trường cần cung cấp cho cả quá trình dịch mã của gen.

2. Gen thứ hai dài 3794,4 Å. Quá trình dịch mã đã tổng hợp số phân tử prôtêin hoàn chỉnh chứa 5550 axit amin. Cho biết gen phiên mã bao nhiêu lần, trên mỗi mARN có bao nhiêu ribôxôm, mỗi ribôxôm trượt bao nhiêu lượt. Biết trên mỗi bản sao có số ribôxôm và số lượt trượt mỗi ribôxôm bằng nhau.

Hướng dẫn

1. Số axit amin cần cung cấp cho cả quá trình:

+ Số axit amin cần được cung cấp để gen tổng hợp 1 phân tử prôtêin:

[(4610,4 : 3,4) : 3] – 1 = 451 axit amin.

+ Số phân tử prôtêin được tổng hợp: 6 . 8 . 2 = 96 phân tử.

+ Tổng số axit amin môi trường cần phải cung cấp:

451. 96 = 43296 axit amin.

2. Số lần sao mã, số ribôxôm và số lượt trượt:

+ Số axit amin của 1 phân tử prôtêin hoàn chỉnh:

[(3794,4 : 3,4) : 3] – 2 = 370 axit amin.

+ Số lượt trượt của các ribôxôm: (5550 : 370) = 15 lượt.

+ Gọi x: Số lần phiên mã của gen 2.

y: Số ribôxôm bằng nhau trên một bản sao mã.

z: Số lượt trượt bằng nhau của mỗi ribôxôm.

(x, y, z ∈ Z^+) Ta có: x . y . z = 15

⇒ x, y, z đều là ước số của 15 và là 1, 3, 5, 15.

• x = 1 ⇒ y.z = 15 ⇒ $\begin{cases} y = 1 \\ z = 15 \end{cases}$ hay $\begin{cases} y = 3 \\ z = 5 \end{cases}$ hay $\begin{cases} y = 5 \\ z = 3 \end{cases}$ hay $\begin{cases} y = 15 \\ z = 1 \end{cases}$

• x = 3 ⇒ y.z = 5 ⇒ $\begin{cases} y = 1 \\ z = 5 \end{cases}$ hay $\begin{cases} y = 5 \\ z = 1 \end{cases}$

• x = 5 ⇒ y.z = 3 ⇒ $\begin{cases} y = 1 \\ z = 3 \end{cases}$ hay $\begin{cases} y = 3 \\ z = 1 \end{cases}$

• x = 15 ⇒ y.z = 1 ⇒ $\begin{cases} y = 1 \\ z = 1 \end{cases}$

Dạng 2 + XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀI, KHỐI LƯỢNG PRÔTÊIN. + TƯƠNG QUAN GIỮA: SỐ AXIT AMIN CẦN – SỐ LIÊN KẾT PEPTIT – KHỐI LƯỢNG NƯỚC ĐƯỢC GIẢI PHÓNG

Phương pháp giải

• Mỗi axit amin dài trung bình 3 Å và có khối lượng trung bình là 110đvC.

• Cứ hai axit kế tiếp nhau loại chung một phân tử nước hình thành một liên kết peptit.

Vậy: Có bao nhiêu phân tử nước được giải phóng sẽ có bấy nhiêu liên kết peptit được hình thành và ngược lại.

+ Số liên kết peptit trong mỗi prôtêin bằng số axit amin trừ 1.

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 85.** 1. Gen thứ nhất có 63 chu kì xoắn.

a. Tính chiều dài và khối lượng trung bình phân tử prôtêin do gen tổng hợp.

b. Số liên kết peptit được hình thành và khối lượng nước được giải phóng.

2. Phân tử prôtêin hoàn chỉnh được tổng hợp từ gen thứ hai chứa 237 liên kết peptit. Xác định:

a. Chiều dài gen thứ hai tính ra đơn vị micrômet.

b. Khối lượng nước được giải phóng khi tổng hợp một phân tử prôtêin nói trên.

Hướng dẫn

1.a. Chiều dài và khối lượng prôtêin:

+ Số axit amin trong phân tử prôtêin được tổng hợp (kể cả axit amin mở đầu):

[(63 . 10) : 3] – 1 = 209 axit amin.

+ Chiều dài trung bình của prôtêin: 209 . 3 = 627 Å.

+ Khối lượng trung bình của prôtêin: 209 . 110 = 22990đvC.

b. Liên kết peptit hình thành và khối lượng nước giải phóng:

+ Số liên kết peptit được hình thành: 209 – 1 = 208 liên kết.

+ Khối lượng nước được giải phóng: 208 . 18 = 3744đvC.

LTĐH-CĐ TOÁN-LÍ-HOÁ 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP QUY NHƠN

2.a. Chiều dài gen hai: (237 + 3) . 3 . 3,4 . 10^{-4} = 0,2448μm.

b. Khối lượng nước được giải phóng (kể cả axit amin mở đầu):

(237 + 1) . 18 = 4284đvC.

☐ **Bài 86.** 1. Trong quá trình dịch mã trên phân tử mARN dài 2478,6 Å, khối lượng nước được giải phóng khi tổng hợp các phân tử prôtêin là 39042đvC. Tính số axit amin môi trường cần cung cấp.

2. Nếu số axit amin liên kết trong các phân tử prôtêin hoàn chỉnh được tổng hợp từ mARN trên là 1687, quá trình trên đã giải phóng khối lượng nước là bao nhiêu đvC?

Hướng dẫn

1. Khối lượng nước giải phóng:

+ Số axit amin cần được cung cấp khi tổng hợp 1 prôtêin:

$$\frac{2478,6}{3,4 \,.\, 3} - 1 = 242 \text{ axit amin.}$$

+ Khối lượng nước được giải phóng khi tổng hợp 1 prôtêin:

(242 – 1) . 18 = 4338 đvC.

+ Số phân tử prôtêin được tổng hợp trong quá trình:

39042 : 4338 = 9 phân tử.

Số axit amin môi trường cung cấp cho cả quá trình:

242 . 9 = 2178 axit amin.

2. Khối lượng nước được giải phóng:

+ Số phân tử prôtêin được tổng hợp: 1687 : 241 = 7 phân tử.

+ Khối lượng nước được giải phóng trong cả quá trình: 4338 : 7 = 30366đvC.

Dạng 3: + TƯƠNG QUAN GIỮA ADN (GEN) – ARN – PRÔTÊIN.
+ TƯƠNG QUAN VỀ SỐ LƯỢNG GIỮA CÁC LOẠI NUCLÊÔTIT TRONG GEN VỚI SỐ LƯỢNG CÁC LOẠI RIBÔNUCLÊÔTIT CỦA mARN, tARN.

Phương pháp giải

- Trình tự nuclêôtit trong mạch khuôn của gen quy định trình tự ribônuclêôtit trong mARN theo nguyên tắc bổ sung cơ chế phiên mã như sau:

Mạch khuôn		mARN
A	Bổ sung	U_m
T	Bổ sung	A_m
G	Bổ sung	X_m
X	Bổ sung	G_m

- Trình tự các ribônuclêôtit trong mARN lại quy định trình tự các đối mã của tARN, từ đó quy định trình tự axit amin theo nguyên tắc bổ sung cơ chế dịch mã như sau:

mARN		tARN
A_m	Bổ sung	U_t
U_m	Bổ sung	A_t
G_m	Bổ sung	X_t
X_m	Bổ sung	G_t

- Nếu không kể đến mã kết thúc (xem như mã kết thúc cũng là bộ ba mã hoá), ta có tương quan sau:

Mạch khuôn (gen)		mARN		tARN
A	=	U_m	=	A_t
T	=	A_m	=	U_t
G	=	X_m	=	G_t
X	=	G_m	=	X_t

- Trong thực tế, bộ ba kết thúc không được giải mã, nên số ribônuclêôtit từng loại môi trường cung cấp cho các đối mã của tARN phải ít hơn số ribônuclêôtit tương ứng trong mARN và ít hơn bao nhiêu, còn phụ thuộc vào mã kết thúc cụ thể là gì (UAA hay UAG, UGA).

- Có bao nhiêu phân tử prôtêin được tổng hợp sẽ có bấy nhiêu lượt ribôxôm trượt hết chiều dài mARN. Do vậy, các ribônuclêôtit trên mARN được dịch mã bấy nhiêu lần.

- Số ribônuclêôtit cần được cung cấp tỉ lệ nghịch với lượt dịch mã của tARN.

☐ **Bài 87.**

1. Mạch khuôn của một gen cấu trúc có trình tự các mã bộ ba như sau:

3' TAX – GAT – XGX – TTA – GXA... 5'.

Hãy viết trình tự bắt đầu các axit amin trong phân tử prôtêin do gen cấu trúc nói trên điều khiển tổng hợp.

2. Một phân tử prôtêin có trình tự các axit amin được bắt đầu như sau:

Mêtiônin – Arginin – Alanin – Lơxin – Asparagin...

Hãy viết trình tự các cặp nuclêôtit được bắt đầu trong gen cấu trúc, đã tổng hợp phân tử prôtêin nói trên.

Hướng dẫn

1. Trình tự axit amin

+ Trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn, quy định trình tự các ribônuclêôtit của mARN qua cơ chế sao mã:

Mạch khuôn		mARN
A	bổ sung	U_m
T	bổ sung	A_m
G	bổ sung	X_m
X	bổ sung	G_m

+ Trình tự các ribônuclêôtit, trong mARN quy định trình tự các đối mã của tARN theo nguyên tắc bổ sung cơ chế giải mã:

mARN		tARN
A_m	bổ sung	U_t
U_m	bổ sung	A_t
G_m	bổ sung	X_t
X_m	bổ sung	G_t

+ Vậy, khi biết trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn của gen cấu trúc, ta xác định được trình tự các axit amin trong chuỗi pôlypeptit như sau:

Mạch khuôn : TAX – GAT – XGX – TTA – GXA...
mARN : AUG – XUG – GXG – AAU – XGU...
tARN : UAX – GAU – XGX – UUA – GXA...
Prôtêin : Mêt – Lơx – Ala – Arp – Arg ...

2. Trình tự các cặp nuclêôtit:

+ Ngược lại, khi biết trình tự axit amin của phân tử prôtêin ta suy ra trình tự các cặp nuclêôtit của gen tổng hợp prôtêin đó như sau:

Prôtêin: Mêtiônin – Arginin – Alanin – Lơxin – Asparagin...
tARN : UAX – GXA – XGX – GAU – UUA...
mARN: AUG – XGU – GXG – XUA – AAU...
Mạch khuôn: TAX – GXA – XGX – GAT – TTA...
Mạch bổ sung: ATG – XGT – GXG – XTA – AAT...

☐ **Bài 88.** Phân tử mARN dài 0,408μm có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 1 : 5 : 6 : 8.

a. Nếu các bộ ba đều là các bộ ba mã hoá, khi tổng hợp 1 prôtêin môi trường cần phải cung cấp bao nhiêu ribônuclêôtit tự do mỗi loại cho các đối mã của tARN. Biết mỗi tARN đều dịch mã 1 lượt.

b. Trong điều kiện như trên, nhưng khi tổng hợp 4 phân tử prôtêin.

c. Biết mã kết thúc là UAG, mỗi tARN đều dịch mã 1 lượt. Khi tổng hợp 1 phân tử prôtêin, môi trường sẽ cung cấp bao nhiêu ribônuclêôtit tự do từng loại cho các đối mã của tARN.

d. Trong điều kiện như câu c, nhưng quá trình tổng hợp 6 phân tử prôtêin.

e. Trong điều kiện như câu d, nhưng biết mỗi tARN đều dịch mã 2 lượt.

Hướng dẫn

a. + Số ribônuclêôtit của phân tử mARN:

$$0,408.10^4 : 3,4 = 1200 \text{ ribônuclêôtit}$$

+ Gọi: A_m, U_m, G_m, X_m: Các loại ribônuclêôtit trong mARN.

A_t, U_t, G_t, X_t: Các loại ribônuclêôtit trong tARN.

$$\frac{A_m}{1} = \frac{U_m}{5} = \frac{G_m}{6} = \frac{X_m}{8} = \frac{A_m + U_m + G_m + X_m}{20} = \frac{1200}{20} = 60.$$

$\Rightarrow A_m = 60$; $U_m = 300$; $G_m = 360$; $X_m = 480$ ribônuclêôtit.

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường phải cung cấp cho các đối mã của tARN khi tổng hợp 1 prôtêin:

$A_t = U_m = 300$ ribônuclêôtit; $U_t = A_m = 60$ ribônuclêôtit.
$G_t = X_m = 480$ ribônuclêôtit; $X_t = G_m = 360$ ribônuclêôtit.

b. Khi tổng hợp 4 phân tử prôtêin:

+ Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường phải cung cấp cho các đối mã của tARN khi tổng hợp 4 phân tử prôtêin.

$A_t = 300 . 4 = 1200$ ribônuclêôtit; $U_t = 60 . 4 = 240$ ribônuclêôtit.
$G_t = 480 . 4 = 1920$ ribônuclêôtit; $X_t = 360 . 4 = 1440$ ribônuclêôtit.

c. + Mã kết thúc UAG trên mARN không được giải mã.

+ Khi tổng hợp 1 prôtêin, môi trường sẽ cung cấp ribônuclêôtit từng loại cho các tARN.

$A_t = (U_m - 1) = (300 - 1) = 299$ ribônuclêôtit.
$U_t = (A_m - 1) = (60 - 1) = 59$ ribônuclêôtit.
$G_t = (x_m - 0) = 480$ ribônuclêôtit.
$X_t = (G_m - 1) = (360 - 1) = 359$ ribônuclêôtit.

d. Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cung cấp cho các đối mã của tARN khi tổng hợp 6 prôtêin:

$A_t = (U_m - 1) . 6 = 299. 6 = 1794$ ribônuclêôtit.
$U_t = (A_m - 1) . 6 = 59. 6 = 354$ ribônuclêôtit.
$G_x = (X_m - 0) . 6 = 480. 6 = 2880$ ribônuclêôtit.
$X_t = (G_m - 1) . 6 = 359. 6 = 2154$ ribônuclêôtit.

e. Nếu mỗi tARN đều dịch mã 2 lần, nhu cầu về ribônuclêôtit từng loại môi trường phải cung cấp cho các phân tử tARN:

$A_t = (U_m - 1) . 6/2 = 299 . 3 = 777$ ribônuclêôtit
$U_t = (A_m - 1) . 6/2 = 59 . 3 = 177$ ribônuclêôtit
$G_t = (x_m - 0) . 6/2 = 480 . 3 = 1440$ ribônuclêôtit
$X_t = (G_m - 1) . 6/2 = 359 . 3 = 1077$ ribônuclêôtit.

Dạng 4 – TƯƠNG QUAN GIỮA SỐ LƯỢNG, SỐ LƯỢT tARN VỚI SỐ LƯỢNG, SỐ LƯỢT RIBÔXÔM

Phương pháp giải

- Có bao nhiêu axit amin cần được cung cấp, sẽ có bấy nhiêu lượt tARN tham gia giải mã.
- Mỗi tARN có thể dịch mã một hay nhiều lượt, do vậy số lượt lớn hơn hoặc bằng số lượng tARN (số lượt bằng số lượng khi mỗi tARN đều dịch mã 1 lần).
- Có bao nhiêu prôtêin được tổng hợp sẽ có bấy nhiêu lượt trượt của ribôxôm.
- Mỗi ribôxôm có thể dịch mã một hay nhiều lượt. Do vậy số lượt ribôxôm lớn hơn hoặc bằng số lượng ribôxôm (số lượt bằng số lượng khi mỗi ribôxôm đều dịch mã 1 lần).

BÀI GIẢI MẪU

❑ **Bài 89.** Quá trình tổng hợp 1 prôtêin trên phân tử mARN dài 3631,2 $\mathring{A}$ có 4 loại tARN tham gia giải mã. Các loại tARN dịch mã 4 lượt, 3 lượt, 2 lượt, 1 lượt có tỉ lệ theo thứ tự là 2%, 8%, 20% và 70%. Xác định số lượng tARN thuộc mỗi loại tham gia quá trình.

Hướng dẫn

+ Số axit amin môi trường cần cung cấp cũng là số lượt phân tử tARN tham gia quá trình: $\frac{3631,2}{3,4\ .\ 3}-1=355$ lượt.

+ Gọi x: tổng số tARN thuộc 4 loại ($x \in Z^+$), ta có:

$$\frac{2}{100}\ .\ x\ .\ 4+\frac{8}{100}\ .\ x\ .\ 3+\frac{20}{100}\ .\ x\ .\ 2+\frac{70}{100}\ .\ x\ .\ 1=355 \Rightarrow x = 250.$$

+ Số lượng tARN thuộc mỗi loại:

Dịch mã 4 lần: 250.2% = 5 phân tử.

Dịch mã 3 lần: 250.8% = 20 phân tử.

Dịch mã 2 lần: 250.20% = 50 phân tử.

Dịch mã 1 lần: 250.70% = 175 phân tử.

CÁCH KHÁC:

Gọi a, b, c, d lần lượt là số lượng các loại tARN dịch mã 4 lượt, 3 lượt, 2 lượt, 1 lượt (a, b, c, d $\in Z$). Ta có:

$$\left.\begin{array}{ll} b=4a & (1)\\ c=10a & (2)\\ d=35a & (3)\\ 4a+3b+2c+1d=355 & (4)\end{array}\right\} \Rightarrow a=5; b=20; c=50; d=175.$$

❑ **Bài 90.** Một phân tử mARN chứa 1523 liên kết hoá trị giữa axit và đường. Quá trình dịch mã cho phân tử mARN, môi trường đã huy động 1518 lượt phân tử tARN.

a. Hãy cho biết có bao nhiêu ribôxôm tham gia và mỗi ribôxôm dịch mã bao nhiêu lượt, biết số lượt trượt mỗi ribôxôm bằng nhau.

b. Cho rằng quá trình trên có 2 loại ribôxôm trượt 2 lượt và 1 lượt với số lượng bằng nhau. Xác định số ribôxôm tham gia quá trình dịch mã nói trên?

Hướng dẫn

a. + Số ribônuclêôtit của phân tử mARN: (1523+1) : 2 = 762 ribônuclêôtit.

+ Số lượt tARN tham gia khi tổng hợp 1 prôtêin: (762 : 3) – 1 = 253 lượt.

+ Số phân tử prôtêin được tổng hợp, cũng là số lượt trượt của các ribôxôm:

(1518 : 253) = 6 lượt.

+ Gọi a: Số lượng ribôxôm tham gia giải mã.

b: số lượt trượt bằng nhau của mỗi ribôxôm (a, b $\in Z^+$).

Ta có: a – b = 6 ⇒ a,b đều là ước số của 6 và có thể là 1, 2, 3, 6

$$\Rightarrow \begin{cases} a=2\\ b=3\end{cases} \text{hay} \begin{cases} a=3\\ b=2\end{cases} \text{hay} \begin{cases} a=6\\ b=1\end{cases}$$

+ Vậy nếu có 1 ribôxôm sẽ trượt 6 lượt.

+ Nếu có 2 ribôxôm, mỗi ribôxôm trượt 3 lượt

+ Nếu có 3 ribôxôm, mỗi ribôxôm trượt 2 lượt

+ Nếu có 6 ribôxôm, mỗi ribôxôm trượt 1 lượt.

b. Gọi x: số lượng mỗi loại ribôxôm ($x \in Z^+$)

Ta có 2x + 1x = 6 ⇒ x = 2

+ Vậy quá trình đã có 2 + 2 = 4 ribôxôm.

❑ **Bài 91.** Phân tử mARN thứ nhất dài 1764,6 $\mathring{A}$; phân tử mARN thứ hai dài 2427,6 $\mathring{A}$ đều tham gia tổng hợp prôtêin. Quá trình dịch mã cho cả hai phân tử mARN có các ribôxôm đều dịch mã một lượt và cần 990 lượt tARN.

a. Có bao nhiêu ribôxôm dịch mã cho hai phân tử mARN trên.

b. Tính khối lượng nước được giải phóng.

Hướng dẫn

1. Số ribôxôm:

+ Số axit amin môi trường cung cấp để tổng hợp một phân tử prôtêin từ mARN thứ nhất : $\frac{1764,6}{3,4\ .\ 3}-1=172$ axit amin .

+ Số axit amin môi trường cần cung cấp để tổng hợp một phân tử prôtêin do mARN thứ hai tổng hợp: $\frac{2427,6}{3,4\ .\ 3}-1=237$ axit amin .

+ Gọi a, b lần lượt là số phân tử prôtêin được tổng hợp từ mARN mARN$_2$ (a,b $\in Z^+$).

+ Ta có: 172a + 237b = 990.

a	1	1	2	2	1	3	2	3
b	1	2	1	2	3	1	3	2
172a + 237b	409	646	581	818	883	753	1055	990
Nghiệm	//////	//////	//////	//////	//////	//////	//////	chọn

+ Vậy, có 3 + 2 = 5 ribôxôm tham gia quá trình.

Cách khác:

$$172a + 273b = 990 \Rightarrow b = \frac{990-172a}{237}.$$

b ≤ (990 – 172) : 237 = 3,45 => b≤ 3.

+ b = 1 ⇒ a = 4,38 (loại).

+ b = 2 ⇒ a = 3 (chọn).

+ b = 3 ⇒ a = 1,62 (loại).

+ Vậy số ribôxôm tham gia quá trình dịch mã trên cả hai phân tử mARN:

3 + 2 = 5 ribôxôm.

2. BÀI TẬP NÂNG CAO

☐ **Bài 92.** Một gen phiên mã hai lần, các bản sao đều được dịch mã đã cần 1990 lượt phân tử tARN để tổng hợp các phân tử prôtêin hoàn chỉnh, trong đó có 35 axit amin valin, 45 axit amin histidin và 55 axit amin asparagin. Hãy tính:

1. Số nuclêôtit của gen.
2. Số axit amin valin, histidin, asparagin trong mỗi phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

Hướng dẫn

1. Số nuclêôtit của gen:

+ Gọi a: số phân tử prôtêin hoàn chỉnh được tổng hợp từ hai mARN.

x: số axit amin loại valin trong một phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

y: số axit amin loại histidin trong một phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

z: số axit amin loại asparagin trong một phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

(a, x, y, z $\in Z^+$; a ≥ 2)

$$\left.\begin{array}{l} a\,.\,x = 35 \\ a\,.\,y = 45 \\ a\,.\,z = 55 \end{array}\right] \Rightarrow \text{a phải là ước số chung của 35, 45, 55 và là 1, 5.}$$

+ Vậy, số phân tử prôtêin được tổng hợp bằng 5.

Số axit amin trong mỗi phân tử prôtêin hoàn chỉnh:

1990 : 5 = 398 axit amin.

+ Số nuclêôtit của gen: (398 + 2) . 3 . 2 = 2400 nuclêôtit.

2. Số axit amin mỗi loại:

+ Số axit amin valin trong một phân tử prôtêin hoàn chỉnh: 35 : 5 = 7 axit amin.

+ Số axit amin histidin trong một prôtêin hoàn chỉnh: 45 : 5 = 9 axit amin.

+ Số axit amin asparagin trong một prôtêin hoàn chỉnh: 55 : 5 = 11 axit amin.

☐ **Bài 93.** Phân tử mARN thứ nhất cần được cung cấp 1350 lượt phân tử tARN khi dịch mã còn phân tử mARN thứ hai cần 3375 lượt tARN để tổng hợp các phân tử prôtêin có số axit amin trong đoạn từ [200 – 400]. Gen tổng hợp các phân tử mARN đó đều có 452 Guanin.

1. Nếu hai phân tử mARN đều được tổng hợp từ cùng một gen thì số nuclêôtit từng loại trong gen bằng bao nhiêu?

2. Nếu hai phân tử mARRN được tổng hợp từ hai gen có cấu trúc khác nhau. Hãy cho biết số nuclêôtit từng loại của mỗi gen.

Hướng dẫn

1. Nếu được tổng hợp từ một gen:

+ Gọi a: Số axit amin trong một phân tử prôtên.

x: số phân tử prôtêin được tổng hợp tử mARN$_1$.

y: số phân tử prôtêin được tổng hợp từ mARN$_2$.

a, x, y đều $\in Z^+$; a = [200 – 400].

+ Ta có:

$$\left.\begin{array}{l} a\,.\,x = 1350 \\ a\,.\,y = 3375 \end{array}\right] \Rightarrow \text{a là ước số chung 1350 và 3375 và có thể là một trong}$$

các trị số 1, 3, 5, 9, 15, 25, 27, 45, 75, 225.

+ Vì a = [200–400] ⇒ a = 225 axit amin.

+ Số nuclêôtit của gen: (225+1). 3. 2 = 1356 nuclêôtit

+ Số nuclêôtit từng loại của gen: G = X = 452 nuclêôtit.

A = T= (1356 : 2) – 452 = 226 nuclêôtit.

2. Nếu được tổng hợp từ hai gen:

+ Gọi a: Số axit amin trong một phân tử prôtêin được tổng hợp từ gen thứ nhất.

b: số axit amin trong một phân tử prôtêin được tổng hợp từ gen thứ hai.

x: số phân tử prôtêin được tổng hợp từ mARN thứ nhất.

y: số phân tử prôtêin được tổng hợp từ mARN thứ hai.

(a, b, x, y đều $\in Z^+$; a, b = [200 – 400].

+ Ta có: a . x = 1350 ⇒ a là ước số của 1350 và có thể là 1, 3, 5, 9, 15, 25, 27, 45, 75, 135, 225.

+ Vì a = [200 – 400] ⇒ a = 225.

+ Ta có b . y = 3375 ⇒ b là ước số của 3375 và có thể là 1, 3, 5, 9, 15, 25, 27, 45, 75, 135, 225, 375.

+ Vì b = [200 – 400] ⇒ b có thể bằng 225 hay 375.

Trường hợp 1: Nếu hai gen có cùng chiều dài, tỉ lệ % từng loại nuclêôtit nhưng khác nhau ở trình tự sắp xếp các nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit của mỗi gen: (225+1) . 3 . 2 = 1356 nuclêôtit

+ Số nuclêôtit từng loại của mỗi gen:

G = X = 452 nuclêôtit ⇒ A = T = (1356 : 2) – 452 = 226 nuclêôtit.

Trường hợp 2: Nếu hai gen khác nhau về chiều dài, tỉ lệ nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ nhất bằng: 1356.

G = X = 452 nuclêôtit; A = T = (1356 : 2) – 452 = 226 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit của gen thứ hai: (375 + 1) . 3 . 2 = 2256 nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ hai:

G = X = 452 nuclêôtit ⇒ A = T = (2256 : 2) – 452 = 676 nuclêôtit.

❑ **Bài 94.** Hai gen cùng nằm trong một tế bào, đều có số nuclêôtit trong đoạn từ [1500 – 3000]. Gen thứ nhất tổng hợp phân tử mARN có tỉ lệ A : U : G : X = 5 : 2 : 4 : 1. Quá trình dịch mã cho phân tử mARN này cần 2490 lượt tARN để tổng hợp các phân tử prôtêin hoàn chỉnh. Gen thứ hai có 2340 liên kết hiđrô. Khi cả hai gen đều tái bản đã phá vỡ tất cả 41755 liên kết hiđrô, đòi hỏi môi trường cung cấp 8645 nuclêôtit tự do loại Ađênin.

1. Tính chiều dài gen thứ nhất.

2. Số nuclêôtit từng loại của mỗi gen.

Hướng dẫn

1. Chiều dài gen thứ nhất:

+ Số axit amin của một prôtêin hoàn chỉnh trong đoạn từ:

$\frac{1500}{2.3}-2$ đến $\frac{3000}{2.3}-2$ ⇔ 248 đến 498 axit amin.

+ Gọi x: số axit amin trong một prôtêin hoàn chỉnh được tổng hợp từ gen thứ nhất.

y: số phân tử prôtêin được tổng hợp từ gen trên.

(x, y ∈ Z^+; x = [248 – 498].

+ Ta có: x . y = 2490.

y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	2490	1245	830	622,5	498	415	355,7	311,3	276,7	249

+ Nếu x = 249 ⇒ số ribônuclêôtit của $mARN_1$ là (249 + 2) . 3 = 753 (loại vì không chia hết cho 12).

+ Nếu x = 415 ⇒ số ribônuclêôtit của $mARN_1$ là: (415 + 2) . 3 = 1251 (loại vì không chia hết cho 12).

+ Nếu x = 498 ⇒ số ribônuclêôtit của $mARN_1$ là: (498 + 2) . 3 = 1500 (chọn).

+ Chiều dài gen thứ nhất: 1500 . 3,4 = 5100 Å

Cách khác: x. y = 2490 ⇒ y = 2490 : x.

(2490: 498) ≤ y ≤ 2490: 248)

5 ≤ y ≤ 10 ⇒ y = [5, 6, 10] và biện luận loại y = 6 và y = 10.

2. Số nuclêôtit từng loại mỗi gen:

a. Của gen thứ nhất:

+ A_m = (1500 : 12) . 5 = 625; U_m=(1500 : 12) . 5 = 250 ribônuclêôtit

+ G_m = (1500 : 12) . 4 = 500; X_m = (1500 : 12) .1 = 125 ribônuclêôtit.

+ A = T= 625 + 250 = 875 nuclêôtit

G = X = 500 + 125 = 625 nuclêôtit.

b. Của gen thứ hai:

+ Số liên kết hiđrô của gen thứ nhất:

875 . 2 + 625 . 3 = 3625 liên kết.

+ Gọi k: số lần tái bản bằng nhau của mỗi gen (vì hai gen cùng trong một tế bào). k ∈ Z^+.

+ Ta có: $(2^k-1).3625+(2^k-1).2340=41755$

$(2^k-1).725+(2^k-1).468=8351$

$725 . 2^k + 468 . 2^k = 8351 + 725 + 468 = 9544$

$2^k = 9544 : 1193 = 8 = 2^3 \Rightarrow k = 3$.

+ Ta có: $(2^3–1) . 875 + (2^3–1)$ A gen 2 = 8645.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ hai:

A = T = 360 nuclêôtit; G = X = (2340 – 360. 2) : 3 = 540 nuclêôtit.

❑ **Bài 95.** Hai gen I và II dài bằng nhau. Mạch khuôn gen I có T = 1/3A; G = 7/9; X = 7T. Gen II có 2160 liên kết hiđrô, tổng hợp mARN với tỉ lệ A = 2U; X = 5/3 G và U= 4/3G. Quá trình phiên mã của hai gen cần môi trường cung cấp 1170 ribônuclêôtit loại Ađênin.

a. Xác định số lượng nuclêôtit từng loại của mỗi gen.

b. Số liên kết hiđrô bị huỷ qua quá trình phiên mã của hai gen.

c. Trên một phân tử mARN, khoảng cách giữa các ribôxôm bằng nhau, ribôxôm đầu cách ribôxôm cuối 204 Å. Khi các chuỗi pôlypeptit mang 50 axit amin thì ribôxôm cuối cùng đang ở vị trí nào trên mARN ?

Hướng dẫn

a. Số nuclêôtit từng loại của mỗi gen.

+ Tỉ lệ % từng loại ribônuclêôtit do gen hai tổng hợp:

$U_m = 4/3\ G_m$ (1); $A_m = 2U_m = 2\ .\ 4/3\ G_m = 8/3\ G_m$ (2).

$X_m = 5/3\ G_m$ (3); $A_m + U_m + G_m + X_m = 100\%$ (4).

Thay (1), (2), (3) vào (4): $8/3\ G_m + 4/3G_m + G_m + 5/3G_m = 100\%$.

$\Rightarrow\ G_m = 15\%; U_m = 20\%; A_m = 40\%; X_m = 25\%$.

+ Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen thứ hai:

$A = T = (40\% + 20\%) : 2 = 30\%$; $G = X = (15\% + 25\%) : 2 = 20\%$.

$2\ .\ \frac{30}{100}\ .\ N + 3\ .\ \frac{20}{100}\ .\ N = 2160 \Rightarrow N = 1800$ nuclêôtit.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ hai:

$A = T = 1800\ .\ 30\% = 540$ nuclêôtit; $G = X = 1800\ .\ 20\% = 360$ nuclêôtit.

Đối với gen thứ nhất:

+ $T_1 = 1/3A_1 \Rightarrow A_1 = 3T_1$ (1); $G_1 = 7T_1$ (2);

$X_1 = 9/7G_1 = 9T_1$ (3); $A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = 1800 : 2 = 900$ (4)

+ Thay (1), (2), (3) vào (4): $3T_1 + T_1 + 7T_1 + 9T_1 = 900 \Rightarrow$

$T_1 = 900 : 20 = 45$; $A_1 = 45\ .\ 3 = 135$;

$G_1 = 45\ .\ 7 = 315$; $X_1 = 45 : 9 = 405$ nuclêôtit

+ Số nuclêôtit từng loại của gen thứ nhất:

$A = T = 135 + 45 = 180$ nuclêôtit; $G = X = 315 + 405 = 720$ nuclêôtit

b. Số liên kết hiđrô bị huỷ:

+ Số liên kết hiđrô của gen thứ nhất: $180\ .\ 2 + 720\ .\ 3 = 2520$

+ Số ribônuclêôtit loại Ađênin của mỗi phân tử mARN:

Của $mARN_1$: $A_m = 45$ ribônuclêôtit

Của $mARN_2$: $A_m = (1800 : 2)\ .\ 40\% = 360$ ribônuclêôtit

+ Gọi x, y lần lượt là số lần phiên mã của gen I, gen II; $x, y \in Z^+$.

Ta có: $45\ .\ x + 360\ .\ y = 1170 \Leftrightarrow x + 8y = 26$.

$y = (26 - x) : 8 \Rightarrow y \leq 3$.

$\Rightarrow y = 1 \Rightarrow x = 18$; $y = 2 \Rightarrow x = 10$; $y = 3 \Rightarrow x = 2$.

Trường hợp 1: $x = 18$; $y = 1 \Rightarrow$ 151 số liên kết hiđrô bị hủy:

$2520\ .\ 18 + 2160 = 47520$ liên kết.

Trường hợp 2: $x = 10$; $y = 2 \Rightarrow$ số liên kết hiđrô bị hủy

$2520\ .\ 10 + 2160.\ 2 = 29520$ liên kết.

Trường hợp 3: $x = 2$; $y = 3 \Rightarrow$ số liên kết hiđrô bị huỷ:

$2520\ .\ 2 + 2160.\ 3 = 11520$ liên kết.

c. Vị trí ribôxôm cuối:

+ Gọi n: số ribôxôm tham gia dịch mã trên một mARN; d: khoảng cách chiều dài giữa hai ribôxôm kế tiếp, d là bội số của $10,2\ \mathring{A}$ và $d = [50 - 100\ \mathring{A}]$.

+ Ta có: $(n - 1)d = 204\ (n \in z^+) \Rightarrow (n - 1) = 204 : d$

+ $\frac{204}{100} \leq n - 1 \leq \frac{204}{50} \Leftrightarrow 3,04 \leq n \leq 5,08 \Rightarrow 4 \leq n \leq 5$.

+ $n = 4 \Rightarrow d = 204 : 3 = 68\ \mathring{A}$ (loại)

+ $n = 5 \Rightarrow d = 204 : 4 = 51\ \mathring{A}$ (chọn)

+ Số bộ ba giữa hai ribôxôm kế tiếp: $[51 : (3\ .3,4)] = 5$

+ Gọi U_1: Số axit min chứa ở ribôxôm 1

U_5: Số axit amin chứa ở 5 ribôxôm.

$U_5 = U_1 + (5 - 1)\ 5 = U_1 + 20$ (1)

$(U_1 + U_5)\ .\ (5 : 2) = 50$ (2).

Thay (1) vào (2):

$(U_1 + U_1 + 20)\ 5/2 = 50 \Rightarrow U_1 = 0$.

+ Vậy, lúc các ribôxôm mang 50 axit amin thì ribôxôm thứ nhất ở vị trí mã mở đầu.

3. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

❑ **Bài 96.** Tính số axit amin môi trường cần cung cấp để tổng hợp một phân tử prôtêin, biết:

a. Gen 1 có 1542 nuclêôtit

b. Gen 2 chiều dài $2407,2\ \mathring{A}$

c. Gen 3 có khối lượng 664200đvC.

d. Gen 4 tổng hợp phân tử mARN có 1359 ribônuclêôtit.

Đáp số

a. 256 axit amin	b. 235 axit amin

c. 368 axit amin	d. 452 axit amin.

❑ **Bài 97.** 1. Phân tử prôtêin hoàn chỉnh chứa 198 axit amin, xác định:

a. Chiều dài của gen đã tổng hợp prôtêin hoàn chỉnh nói trên.

b. Khối lượng của gen đã tổng hợp prôtêin hoàn chỉnh nói trên.

c. Tổng nuclêôtit của gen đã tổng hợp prôtêin hoàn chỉnh nói trên.

d. Số bộ ba trong phân tử mARN.

2. Gen có bao nhiêu chu kì xoắn?

Đáp số

1. a. $2040\ \mathring{A}$	b. 36.10^4 đvC

c. 1200 nuclêôtit	d. 200 bộ

2. 60 chu kì.

❑ **Bài 98.** a. Gen có 75 chu kì xoắn, phiên mã 5 lần, mỗi phân tử mARN đều có 6 ribôxôm dịch mã 2 lần. Xác định số axit amin môi trường cần phải cung cấp cho quá trình giải mã.

b. Nếu quá trình tổng hợp prôtêin cần được môi trường cung cấp 1494 axit amin thì gen phiên mã bao nhiêu lần, mỗi mARN có bao nhiêu ribôxôm và mỗi ribôxôm trượt bao nhiêu lượt, biết mỗi mARN có số ribôxôm bằng nhau và số lượt trượt của mỗi ribôxôm cũng bằng nhau.

Đáp số

a. 14940 axit amin.

b.

x	1	1	1	2	2	3	3	6
y	1	2	3	1	3	1	2	1
z	6	3	2	3	1	2	1	1

(x: số lần sao mã; y: số ribôxôm; z: số lượt trượt của ribôxôm).

❑ **Bài 99.** Một phân tử mARN dài 2784,6 Å tham gia quá trình giải mã:

a. Xác định số liên kết peptit được thành lập, khối lượng nước được giải phóng trong quá trình tổng hợp một phân tử prôtêin.

b. Chiều dài và khối lượng phân tử prôtêin do gen trên tổng hợp.

c. Nếu khối lượng phân tử nước được giải phóng bằng 39024đvC sẽ có bao nhiêu axit amin được cung cấp cho quá trình.

Đáp số

a. 271 liên kết peptit; khối lượng nước: 4878đvC

b. 816 Å ; 29920đvC.

c. 2176 axit amin.

❑ **Bài 100.** Quá trình tổng hợp một prôtêin trên phân tử mARN dài 3631,2 Å đã có bốn loại tARN: loại dịch mã 4 lần, 3 lần, 2 lần, 1 lần với tỉ lệ lần lượt là 2%; 8%; 20%; 70%. Hãy xác định:

a. Số lượt tARN tham gia quá trình.

b. Số lượng tARN mỗi loại tham gia quá trình.

Đáp số

a. 355 lượt

b. 5; 20; 50; 175 phân tử.

❑ **Bài 101.** a. Một gen có trình tự các cặp nuclêôtit được bắt đầu như sau:

3' TAX – GGT – AXA – TTT – XAA... 5'

5' ATG – XXA – TGT – AAA – GTT... 3'

a. Phân tử prôtêin do gen trên tổng hợp sẽ có trình tự các axit amin như thế nào?

b. Trình tự bắt đầu các axit amin trong phân tử prôtêin như sau:

Mêtiônin – valin – prôlin – lizin – xistêin...

Hãy viết trình tự bắt đầu các cặp nuclêôtit của gen đã tổng hợp prôtêin nói trên. Biết các bộ ba đối mã tương ứng với các axit amin sau đây:

XAA: valin; UAX: mêtiônin; UUU: lizin;
AXA: xistêin; GGU: prôlin.

Đáp số

a. Mêtiônin – prôlin – xistêin – lizin – valin...

b. 3' TAX – XAA – GGT – TTT – AXA... 5'

5' ATG – GTT – XXA – AAA – TGT... 3'

❑ **Bài 102.** Một gen dài 0,408μm. Mạch thứ nhất có tỉ lệ A : T : G : X = 1 : 2 : 3 : 4. Khi gen phiên mã cần được môi trường cung cấp 600A. Mã kết thúc trên phân tử mARN là UAA.

a. Tính số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

b. Khi tổng hợp 1 phân tử prôtêin, xác định số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho các đối mã của tARN. Biết mỗi tARN chỉ dịch mã một lần.

c. Nếu trên mỗi bản phiên mã đều có 2 ribôxôm dịch mã một lượt, mỗi tARN đều dịch mã một lượt. Tính số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần phải cung cấp cho các đối mã của tARN.

d. Tương tự câu (c) nhưng cho rằng mỗi tARN đều dịch mã hai lượt.

Đáp số

a. $A_m = 600$; $U_m = 1200$; $G_m = 1800$; $X_m = 2400$ ribônuclêôtit

b. $A_t = 2390$; $U_t = 118$; $G_t = 480$; $X_t = 360$ ribônuclêôtit.

c. $A_t = 2390$; $U_t = 1180$; $G_t = 4800$; $X_t = 3600$ ribônuclêôtit

d. $A_t = 1995$; $U_t = 590$; $G_t = 2400$; $X_t = 1800$ ribônuclêôtit.

❑ **Bài 103.** Trên một phân tử mARN dài 0,204 μm có 5 ribôxôm tham gia dịch mã với tốc độ 10 axit amin/1 giây. Các ribôxôm có khoảng cách đều nhau là 71,4 Å.

1. Xác định thời gian tổng hợp một prôtêin của ribôxôm.
2. Khoảng cách thời gian giữa ribôxôm đầu với ribôxôm cuối.
3. Thời gian của cả quá trình tổng hợp prôtêin.
4. Thời gian tổng hợp prôtêin của mỗi ribôxôm, tính từ lúc ribôxôm thứ nhất bắt đầu tiếp xúc với mARN.
5. Khi ribôxôm thứ nhất trượt hết chiều dài mARN. Hãy tính:

a. Số axit amin chứa trong các chuỗi pôlypeptit của các ribôxôm.

b. Môi trường còn phải cung cấp thêm cho các ribôxôm còn lại bao nhiêu axit amin nữa, để hoàn tất quá trình giải mã.

c. Ribôxôm thứ năm đã trượt được bao nhiêu Ăngstron, ứng với thời gian bao nhiêu giây, kể từ lúc nó tiếp xúc.

Hướng dẫn

1. 2040 : 102 = 20 giây.
2. $t_2 = (n - 1)\ t = (5 - 1)\ 0,7 = 2,8$ giây
3. $t = t_1 + t_2 = 20 + 2,8 = 22,8$ giây.
4. $\text{Prôtêin}_1 = 20$ giây; $\text{Prôtêin}_2 = 20 + 0,7 = 20,7$ giây.
   $\text{Prôtêin}_3 = 20,7 + 0,7 = 21,4$ giây; $\text{Prôtêin}_4 = 21,4 + 0,7 = 22,1$ giây;
   $\text{Prôtêin}_5 = 22,1 + 0,7 = 22,8$ giây.
5. a. Số axit amin môi trường cung cấp cho ribôxôm 1: $\frac{2040}{3,43} - 1 = 199$
   + Cho ribôxôm 5 =199 – [(5 – 1) . 7] = 171 axit amin.
   + Cho cả 5 ribôxôm: (171 + 199) (5 : 2) = 925 axit amin.
   b. 6 + 13 + 20 + 27 = 66 axit amin.
   c. 1958,4 Å ; 19,2 giây.

☐ **Bài 104.** Quá trình dịch mã trên phân tử mARN dài 0,306μm có một số ribôxôm dịch mã một lượt và khoảng cách đều nhau bằng 91,8 Å . Thời gian dịch mã một axit amin là 0,1 giây. Xác định:

a. Số axit amin môi trường cần cung cấp cho cả quá trình trên.

b. Số liên kết peptit trong các phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

Hướng dẫn

a. $+\left.\begin{array}{l} L = 3060\,\text{Å};\ d = 91,8\,\text{Å}. \\ t = 35,4\ \text{giây};\ \delta = 0,1\ \text{giây} \end{array}\right\} \Rightarrow n?$

+ $t_1 = 3060 : 102 = 30$ giây; $t_2 = 35,4 - 30 = 5,4$ giây.

+ Số ribôxôm = số prôtêin = (5,4 : t) + 1 = (5,4 + 0,9) + 1 = 7.

+ Số axit amin cần cung cấp: 299 . 7 = 2093 axit amin.

b. (299 – 2). 7 = 2079 liên kết.

☐ **Bài 105.** Quá trình dịch mã cho một phân tử mARN có một số ribôxôm tham gia với khoảng cách đều nhau, khoảng cách giữa ribôxôm đầu với ribôxôm cuối lúc chúng đang dịch mã trên mARN là 285,6 Å . Hãy xác định có bao nhiêu ribôxôm tham gia dịch mã và khoảng cách đều nhau giữa 2 ribôxôm kế tiếp bằng bao nhiêu Å ?

Hướng dẫn

+ d = [50 – 100 Å] và là một trong các trị số:

51 Å ; 61,2 Å ; 71,4 Å ; 81,6 Å ; 91,8 Å .

+ (n – 1) d = 285,6.

(185,6 : 100) ≤ (n – 1) ≤ (285,6 : 50) ⇒ n = 5; d = 71,4 Å.

4. BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ

☐ **Bài 106.** Một phân tử mARN có các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 1 : 2 : 4 : 5 khi dịch mã cần môi trường cung cấp tất cả 2155 axit amin.

a. Xác định chiều dài gen đã tổng hợp mARN nói trên.

b. Số lượng từng loại ribônuclêôtit trong mARN, số nuclêôtit mỗi loại trong gen và mỗi mạch đơn của gen.

c. Cho biết thời gian dịch mã của ribôxôm bằng 46 giây, vận tốc dịch mã của ribôxôm bằng 20 axit amin/giây. Tính khoảng cách chiều dài giữa hai ribôxôm kế tiếp.

d. Nếu mã kết thúc của mạch khuôn là ATX, mỗi tARN đều dịch mã một lần. Tính số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho các đối mã của tARN. Biết mỗi ribôxôm chỉ trượt một lượt và số axit amin môi trường cung cấp cho việc tổng hợp một phân tử prôtêin có từ 249 đến 499.

☐ **Bài 107.** Một gen có 2688 liên kết hiđrô. Một mạch đơn của gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit A = 1/3X; T = 1/7G = 1/3A. Khi gen phiên mã cần được môi trường cung cấp 192 ribônuclêôtit loại U. Trên mỗi mARN có một số ribôxôm như nhau trượt với vận tốc và có khoảng cách giữa hai ribôxôm kế tiếp bằng nhau. Khi đang giải mã, khoảng cách giữa ribôxôm đầu với ribôxôm cuối là 642,6 Å . Vận tốc dịch mã của các ribôxôm đều là 0,1 giây/1 axit amin.

1. Tính số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen.

2. Tính số axit amin môi trường cần cung cấp cho toàn bộ quá trình dịch mã trên các mARN. Cho rằng mỗi ribôxôm dịch mã một lần.

3. Xét trên một phân tử mARN, khi ribôxôm thứ 7 vừa trượt hết chiều dài mARN, môi trường cần phải cung cấp thêm bao nhiêu axit amin nữa để hoàn tất quá trình giải mã. Kể từ lúc đó đến cuối quá trình xảy ra trong bao nhiêu giây.

☐ **Bài 108.** Một gen có 3900 liên kết hiđrô, khi tổng hợp một mARN đòi hỏi môi trường cung cấp số ribônuclêôtit G = 2X = 600. Do nhu cầu tổng hợp prôtêin, gen trên phiên mã 4 đợt.

+ Đợt thứ nhất: Gen phiên mã không vượt quá 5 lần, cần được môi trường cung cấp 375 ribônuclêôtit loại Ađênin.

+ Đợt thứ hai: Cần được cung cấp 1000 Ađênin.

+ Đợt thứ ba: Cần được cung cấp 1125 Ađênin.

+ Đợt thứ tư: Cần được cung cấp 1250 Ađênin.

1. Xác định chiều dài và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.
2. Số ribônuclêôtit môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen qua tất cả các đợt.

❑ **Bài 109.** Phân tử mARN thứ nhất khi được dịch mã cần 1215 lượt tARN. Phân tử mARN thứ hai khi được dịch mã cần môi trường cần cung cấp 2025 axit amin. Gen tổng hợp các mARN trên đều có A = 2X.

a. Nếu hai phân tử mARN đều được sao từ cùng một gen thì số lượng từng loại nuclêôtit của gen đó bằng bao nhiêu?

b. Nếu hai phân tử mARN được sao từ hai gen khác nhau thì số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen đó bằng bao nhiêu? Cấu trúc của hai gen giống nhau hay khác nhau, vì sao? Cho biết chiều dài của hai gen trong đoạn từ $[0{,}408 - 0{,}51\mu m]$.

❑ **Bài 110.** Một đoạn ADN dài 0,20502μm điều khiển tổng hợp prôtêin trong đó có 4 loại axit amin chiếm 1/5 so với tổng axit amin trong phân tử prôtêin, 4 loại axit amin tương ứng với các bộ ba đối mã trên tARN như sau:

XAA: valin; UXG: sêrin; XXG: glyxin; UAG: lơxin.

Những tARN trên dịch mã cho các ribônuclêôtit trên mARN có tỉ lệ 10%A; 20%X; 30%U; 40%G trong tổng số ribônuclêôtit nó đã giải mã.

1. Tính số lượng mỗi loại axit amin nói trên trong phân tử prôtêin được tổng hợp.
2. Nếu quá trình dịch mã có 4 ribôxôm trượt một lượt thì tỉ lệ mỗi loại axit amin nói trên chiếm bao nhiêu % so với tổng số axit amin đã được giải mã.
3. Nếu ribôxôm 1 trượt bốn lần, ribôxôm 2 trượt ba lần, ribôxôm 3 trượt hai lần, ribôxôm 4 trượt một lần thì môi trường cung cấp mỗi loại axit amin nói trên chiếm bao nhiêu %?

❑ **Bài 111.** Một phân tử mARN dài 0,3672μm có X – U = 20% và G – A = 40% số ribônuclêôtit của mạch. Mạch thứ nhất của gen có X = 378 nuclêôtit. Quá trình dịch mã có 4 loại ribôxôm: dịch mã 4 lượt, 3 lượt, 2 lượt, 1 lượt có tỉ lệ lần lượt là 1 : 2 : 3 : 4 và cần được môi trường nội bào cung cấp tất cả 14360 axit amin.

1. Xác định tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit của gen.
2. Xác định tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong mARN và tỉ lệ %, số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi mạch đơn của gen.
3. Số lượng ribôxôm thuộc mỗi loại.

❑ **Bài 112.** Gen I dài 2550 Å, gen II nhiều hơn gen I 2175 liên kết hiđrô.

+ Khi gen I phiên mã hai lần đã hình thành 1200 liên kết photphođieste giữa axit và đường đối với hai loại ribônuclêôtit A và X. Phân tử mARN được tạo thành không tận cùng bằng hai loại ribônuclêôtit nói trên.

+ Quá trình phiên mã của gen II cần được môi trường cung cấp 3000 ribônuclêôtit thuộc các loại.

+ Phân tử mARN do gen I tổng hợp có G = 1/2U và hiệu số giữa X – A = G.

1. Xác định số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình phiên mã của gen I.
2. Trong quá trình dịch mã cho mỗi mARN được tổng hợp từ hai gen đòi hỏi môi trường cung cấp 1745 axit amin. Xác định tổng số ribôxôm dịch mã cho các mARN, biết rằng mỗi ribôxôm dịch mã một lần.
3. Khi cả hai gen đều tái sinh, môi trường cung cấp tất cả 7500 nuclêôtit tự do. Hai gen nói trên có nằm trong cùng một tế bào hay không? Vì sao? Tính số nuclêôtit mỗi loại có trong các gen con được hình thành sau quá trình nhận đôi ADN của hai gen.

❑ **Bài 113.** Trong quá trình dịch mã trên một phân tử mARN dài 2601 Å có một số ribôxôm trượt với khoảng cách đều nhau, ribôxôm đầu cách ribôxôm cuối 326,4 Å.

1. Tính số ribôxôm và khoảng cách giữa hai ribôxôm kế tiếp.
2. Tại thời điểm tất cả các chuỗi pôlypeptit chứa 80 axit amin thì ribôxôm thứ nhất đã trượt được bao nhiêu Ångstron kể từ lúc nó tiếp xúc với mARN?
3. Khi ribôxôm thứ ba mang 250 axit amin, môi trường phải cung cấp cho các ribôxôm bao nhiêu axit amin? Lúc đó ribôxôm cuối đã trượt được bao nhiêu Å, tính từ lúc nó vừa tiếp xúc với mARN?
4. Gen tổng hợp mARN nói trên tái bản hai lần, môi trường phải cung cấp 918 nuclêôtit tự do loại Ađênin. Các gen con đều phiên mã số lần bằng nhau và cần được môi trường cung cấp 15300 ribônuclêôtit. Xác định số lần phiên mã của mỗi gen.

❑ **Bài 114.** Hai phân tử mARN được tổng hợp từ cùng một gen đều tham gia quá trình dịch mã và cần được môi trường nội bào cung cấp 897 axit amin, trong đó có 54 valin, 84 histidin, 126 glyxin và 132 sêrin. Các axit amin nói trên tương ứng với các bộ ba mã sao trên mARN như sau:

valin: GUX; glyxin: GGG; histidin: XAX; sêrin: AGU.

1. Tính chiều dài của gen.
2. Số phân tử prôtêin được tổng hợp trên mỗi mARN.
3. Mỗi phân tử prôtêin chứa bao nhiêu valin, histidin, glyxin, sêrin.
4. Số ribônuclêôtit mỗi loại môi trường cần phải cung cấp cho các đối mã của các tARN để dịch mã cho 4 loại axit amin nói trên. Biết mỗi tARN đều dịch mã 3 lượt.

❑ **Bài 115.** 1. Từ bốn loại ribônuclêôtit A, U, G, X đã tổ hợp nên 64 bộ ba mã sao. Hãy dùng xác suất để tính.

LTĐH - TOÁN - LÝ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

a. Có bao nhiêu mã sao không chứa U.

b. Có bao nhiêu mã sao không chứa 1 U.

c. Có bao nhiêu mã sao không chứa 2 U.

d. Có bao nhiêu mã sao không chứa 3 U.

2. Một phân tử mARN có hai loại ribônuclêôtit U và G tương ứng với tỉ lệ 5 : 1.

a. Viết các bộ ba mã sao có thể có do tổ hợp hai loại ribônuclêôtit này.

b. Xác định tỉ lệ các loại bộ ba mã hóa do gen tạo ra nếu chúng tuân theo quy tắc $(U + G)^3$.

☐ **Bài 116.** Một đoạn insulin có bốn axit amin theo thứ tự axit amin thứ nhất đến axit amin cuối cùng có 1, 2, 3, 4 bộ ba mã hóa tương ứng.

1. Sẽ có bao nhiêu cách mã hóa cho đoạn phân tử prôtêin nói trên?

2. Sẽ có bao nhiêu gen khác nhau quy định các loại prôtêin khác nhau nhưng có chung số lượng và thành phần các axit amin đã nêu?

C. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI

I. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

1. ADN VÀ CƠ CHẾ TÁI SINH

☐ **Câu 1.** ADN được cấu tạo bởi các nguyên tố chính sau đây?

A. C, H, O, N, S
B. C, H, O, N, K
C. C, H, O, P
D. C, H, O, N, P

☐ **Câu 2.** ADN dạng B thường gặp phổ biến có các đặc điểm

A. xoắn kép, xoắn phải, khối lượng lớn; dài hàng trăm micrômet (μm), rộng 20 Ångstron ($\overset{0}{A}$).

B. cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, mỗi chu kì dài 34$\overset{0}{A}$ gồm 10 cặp nuclêôtit.

C. Câu A và B đều đúng.

D. Câu A và B đều sai.

☐ **Câu 3.** ADN có ở vị trí nào sau đây?

A. Trong nhân tế bào.

B. Trong tế bào chất của một số vi khuẩn.

C. Trong ti thể và lạp thể.

D. Câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 4.** Có các dạng ADN nào và dạng gặp phổ biến là?

A. A, B, C, D, Z; trong đó gặp phổ biến là dạng B.

B. A, B, C và Z; trong đó gặp phổ biến là dạng A.

C. A, C, D, Z; trong đó gặp phổ biến là dạng Z.

D. A, B, D, Z; trong đó gặp phổ biến là dạng D.

☐ **Câu 5.** Các dạng ADN nói trên khác biệt nhau ở

A. chiều xoắn, số lượng nuclêôtit trong ADN.

B. chiều xoắn, đường kính, số cặp nuclêôtit trong một chu kì, độ nghiêng so với trục và khoảng cách giữa các cặp nuclêôtit.

C. chiều xoắn, số chu kì trong ADN.

D. số phân tử axit phôtphoric.

☐ **Câu 6.** Đơn phân của ADN gọi là

A. ribônuclêôtit
B. nuclêôtit
C. pôlypeptit
D. axit nuclêic

☐ **Câu 7.** Các thành phần chính trong cấu trúc của 1 nuclêôtit là

A. axit photphoric, đường ribôzơ, bazơ nitric.

B. axit photphoric, đường deôxyribôzơ, pôlypeptit.

C. axit photphoric, đường deôxyribôzơ, bazơ nitric.

D. axit photphoric, đường ribôzơ, pôlypeptit.

☐ **Câu 8.** Trong cấu trúc của một đơn phân nuclêôtit, axit photphoric liên kết với đường ở vị trí cacbon số (A) và bazơ với đường ở vị trí cacbon số (B). A và B lần lượt là

A. 5' và 1'
B. 1' và 5'
C. 3' và 5'
D. 5' và 3'

☐ **Câu 9.** Các nguyên tử cacbon trong 1 nuclêôtit được đánh dấu vị trí theo kí hiệu (A) và bắt đầu từ cacbon gắn với (B). A và B lần lượt là

A. 1, 2, 3, 4, 5 và nhóm photphat.

B. 1, 2, 3, 4, 5 và nhóm photphat.

C. 1, 2, 3, 4, 5 và bazơ nitric.

D. 1, 2, 3, 4, 5 và bazơ nitric.

☐ **Câu 10.** Công thức của đường deôxyribôzơ là

A. $C_5H_{10}O_4$
B. $C_5H_{10}O_5$
C. $C_4H_{10}O_5$
D. $C_6H_{10}O_6$

☐ **Câu 11.** Các đơn phân trong ADN đều giống nhau ở thành phần (A) chúng phân biệt nhau ở thành phần (B). A và B lần lượt là

A. Axit photphoric, đường ribôzơ và bazơnitric

B. Axit photphoric, đường deôxyribôzơ và bazơnitric

C. Bazơnitric, đường deôxyribôzơ và axit photphoric

D. Bazơnitric, axit photphoric và đường deôxyribôzơ

☐ **Câu 12.** Cấu trúc nên ADN có các loại đơn phân sau:

A. Purin và pirimidin

B. Ađênin (A), Uraxin (U), Guanin (G), Xitôzin (X)

C. Auanin (G), Ađênin (A), Xitôzin (X), Timin (T).

D. Câu A và C đúng.

☐ **Câu 13.** Loại đơn phân nào có kích thước lớn, kích thước bé?

A. Adênin, Guanin có kích thước lớn, Timin, Xitôzin có kích thước bé.

B. Adênin, Timin có kích thước lớn, Guanin, Xitôzin có kích thước bé.

C. Bazơ purin có kích thước lớn, bazơ pirimidin có kích thước bé.

D. Câu A và C đúng.

☐ **Câu 14.** Các loại sinh vật dù tiến hóa thấp hay cao, khối lượng trung bình của 1 nuclêôtit đều là (A) sở dĩ vậy là do (B). A và B là

A. 110đvC; A và G có khối lượng lớn còn T và X có khối lượng bé.

B. 300đvC; A và G có khối lượng lớn còn T và X có khối lượng bé.

C. 300đvC; do nguyên tắc bổ sung, loại bazơ purin luôn bằng loại bazơ pirimidin và trung bình cộng của chúng xấp xỉ 300đvC.

D. 110 đvC; do tuân theo định luật Sac – gap (chargaff).

☐ **Câu 15.** Kích thước trung bình của 1 nuclêôtit là

A. 3,4. 10^{-7}mm B. 3,4. 10^{-4} µm

C. 3,4 $\overset{0}{A}$ D. Cả 3 câu đều đúng

☐ **Câu 16.** ADN được gọi là hợp chất cao phân tử sinh học vì

A. khối lượng của nó lớn hơn gấp ba lần so với 1 phân tử prôtêin.

B. chứa từ hàng chục ngàn đến hàng triệu đơn phân.

C. khối lượng phân tử có thể đến 16 triệu đvC.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 17.** Mạch được đánh dấu chiều 5' – 3' nghĩa là

A. liên kết hóa trị bắt đầu từ cacbon số 5' của nuclêôtit thứ nhất, kết thúc ở cacbon số 3' trong nuclêôtit cuối cùng của mạch đó.

B. liên kết hóa trị bắt đầu từ cacbon số 3' của nuclêôtit thứ nhất, kết thúc ở cacbon số 5' trong nuclêôtit cuối cùng của mạch đó.

C. liên kết hiđrô bắt đầu từ cacbon số 5' của nuclêôtit thứ nhất, kết thúc ở cacbon số 3' trong nuclêôtit cuối cùng của mạch đó.

D. liên kết hiđrô bắt đầu từ cacbon số 3' của nuclêôtit thứ nhất, kết thúc ở cacbon số 5' trong nuclêôtit cuối cùng của mạch đó.

☐ **Câu 18.** Hai mạch của ADN có chiều như sau

A. Cả hai mạch có chiều giống nhau, xếp song song.

B. Một mạch chiều 5' – 3', mạch kia có chiều ngược lại.

C. Cả hai mạch đều có chiều 5' – 3'.

D. Cả hai mạch xoắn kép và xoắn phải.

☐ **Câu 19.** ADN dạng vòng thường gặp ở

A. Tế bào vi khuẩn. B. Bào quan lục lạp.

C. Bào quan ti thể. D. Cả 3 câu A, B, C đúng.

☐ **Câu 20.** Cấu trúc không gian của ADN được quy định bởi yếu tố nào sau đây?

A. Nguyên tắc bổ sung của các cặp bazơ nitric.

B. Các liên kết hiđrô.

C. Các liên kết photphodieste.

D. Các liên kết hóa trị và liên kết hiđrô.

☐ **Câu 21.** Vào năm (A) hai nhà khoa học (B) đã xây dựng mô hình ADN dạng B. (A) và (B) lần lượt là:

A. 1901, J.Whatson và F.Crich B. 1927, Bo và Corens.

C. 1953, J.Whatson và F.Crick D. 1927 Devries và Corens.

☐ **Câu 22.** Trong cấu trúc ADN có các loại liên kết hóa học sau

A. Liên kết phosphodieste và liên kết hiđrô.

B. Liên kết hóa trị và liên kết hiđrô.

C. Liên kết peptit.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 23.** Chuỗi các nuclêôtit trong mạch đơn của ADN được gọi là:

A. chuỗi pôlypeptit B. chuỗi pôlynuclêôtit

C. chuỗi pôlyribônuclêôtit D. chuỗi pôlyxôm

☐ **Câu 24.** Liên kết hóa trị trong cấu trúc hóa học của từng nuclêôtit được thực hiện giữa các thành phần sau:

A. C_5 của đường với bazơ nitric.

B. C_3 của đường với bazơ nitric.

C. C_5 của đường với nhóm photphat.

D. C_3 của đường với nhóm photphat.

☐ **Câu 25.** Liên kết hóa trị giữa 2 nuclêôtit kế tiếp nhau trong mạch đơn ADN được thực hiện như sau:

A. Đường của nuclêôtit này nối với bazơ nitric của nuclêôtit bên cạnh tại vị trí C_1.

B. Đường của nuclêôtit này nối với nhóm photphat của nuclêôtit bên cạnh tại vị trí C_3.

C. Đường của nuclêôtit này nối với nhóm photphat của nuclêôtit bên cạnh tại vị trí C_5.

D. Đường của nuclêôtit này nối với bazơnitric của nuclêôtit cạnh tại vị trí C_3.

☐ **Câu 26.** Nuclêôtit có vị trí phía trong một mạch đơn ADN liên kết hóa trị với đường ở vị trí cacbon nào sau đây?

A. C_5 của nuclêôtit chứa nó với C_1 của nuclêôtit bên cạnh.

B. C_3 của nuclêôtit chứa nó với C_5 của nuclêôtit bên cạnh.

C. C_5 của nuclêôtit chứa nó với C_3 của nuclêôtit bên cạnh.

D. C_1 của nuclêôtit chứa nó với C_3 của nuclêôtit bên cạnh.

☐ **Câu 27.** Liên kết photphodieste trong ADN có đặc điểm sau

A. Rất bền vững, đảm bảo cho trình tự các nuclêôtit trong mỗi mạch đơn được ổn định.

B. Nối giữa đường của nuclêôtit này với nhóm photphat của nuclêôtit bên cạnh trong mỗi mạch đơn.

C. Nối giữa đường của nuclêôtit này với nhóm photphat của nuclêôtit mạch đối diện.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 28.** ADN mà cấu trúc chỉ có 1 mạch pôlynuclêôtit gặp ở dạng nào sau đây?

A. Thể ăn khuẩn B. Virut

C. Động vật nguyên sinh D. Cả A và B

Gọi N là tổng số nuclêôtit trong cả hai mạch ADN.

Dùng dữ kiện trên, trả lời các câu 29 và 30.

☐ **Câu 29.** Số liên kết hóa trị giữa các nuclêôtit trong ADN là

A. N – 2 B. $\frac{N}{2}-1$ C. $\frac{N}{2}-2$ D. N – 1

☐ **Câu 30.** Số liên kết hóa trị giữa axit và đường trong mỗi mạch pôlynuclêôtit

A. N – 2 B. N – 1 C. $\frac{N}{2}-1$ D. 2N – 1

☐ **Câu 31.** Các nuclêôtit trong hai mạch ADN nối nhau nhờ

A. liên kết photphodieste. B. liên kết ion.

C. liên kết hidrô. D. liên kết peptit.

☐ **Câu 32.** Nguyên tắc bổ sung giữa các cặp nuclêôtit trong hai mạch của ADN được thực hiện như sau:

A. Giữa A và T nối nhau bởi 2 liên kết hiđrô; giữa G và X nối nhau bởi 3 liên kết hidrô.

B. Giữa các cặp nuclêôtit bao giờ cũng có 1 bazơ nitric có kích thước lớn hợp với 1 bazơ nitric có kích thước bé.

C. Nếu mạch này là loại bazơ loại purin thì mạch đối diện là 1 bazơ loại pirimidin.

D. A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 33.** Các hệ quả rút ra từ nguyên tắc bổ sung là

A. Biết trình tự nuclêôtit của mạch này ta suy ra trình tự nuclêôtit ở mạch kia.

B. A = T; G = X; $\frac{A+G}{T+X}=1$

C. Trong ADN tổng hai loại nuclêôtit có kích thước lớn (purin) luôn luôn bằng tổng hai loại nuclêôtit có kích thước bé (pirimidin).

D. Cả A, B, C đúng

☐ **Câu 34.** Định luật chargaff phản ánh nội dung nào sau đây?

A. Trong phân tử ADN, tỉ lệ $\frac{T+G}{X+A}=1$

B. Trong phân tử ADN, tỉ lệ A + G = T + X

C. Trong phân tử ADN, tỉ lệ A + T = G + X

D. Câu A và B đúng

☐ **Câu 35.** Gọi H là tổng số liên kết hiđrô trong phân tử ADN, ta có

A. H = 2T + 3G; H = 2A + 3X B. H = 2T + 3X; H = 2A + 3G

C. A và B đều đúng D. A và B đều sai

☐ **Câu 36.** Sơ đồ nào sau đây thể hiện đúng trình tự các cặp nuclêôtit trong một đoạn của phân tử ADN?

A. 5' TAXGATX 3'
5' ATGXTAG 3'

B. 3' TAXGAT 5'
5' AUGXUA 3'

C. 5' ATGXAT 3'
3' TAXGTA 5'

D. 5' AUGUGX 3'
3' TAXAXG 5'

☐ **Câu 37.** Một đoạn ADN dài 170 Å chứa bao nhiêu chu kì xoắn:

A. 2 B. 4 C. 8 D. 5

☐ **Câu 38.** Nhờ đặc điểm chủ yếu nào sau đây, ADN có tính linh hoạt và có thể đóng hay tháo xoắn lúc cần thiết?

A. Nguyên tắc bổ sung tỏ ra lỏng lẻo.

B. Số liên kết hidrô rất lớn nhưng lại là liên kết yếu.

C. Số liên kết hóa trị giữa các nuclêôtit trong hai mạch.

D. Do nối δ, π giữa các cặp nuclêôtit.

☐ **Câu 39.** Tính đặc thù của ADN mỗi loài được biểu hiện ở

A. số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp các nuclêôtit

B. hàm lượng ADN

C. tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X}$

D. Cả A, B và C

☐ **Câu 40.** Hai alen cùng cặp giống nhau về chiều dài, tỉ lệ % và số lượng các loại nuclêôtit. Đây sẽ là cặp gen đồng hợp trong điều kiện nào?

A. Chúng giống nhau về số liên kết hiđrô.

B. Chúng giống nhau về hàm lượng ADN.

C. Chúng giống nhau về tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X}$.

D. Chúng giống nhau về trình tự sắp xếp các nuclêôtit.

☐ **Câu 41.** Chỉ có 4 loại nuclêôtit đã cấu trúc thành vô số ADN khác nhau vì

A. mã di truyền là mã bộ ba, từ 4 loại nuclêôtit đã tổ hợp thành 64 bộ ba khác nhau.

B. từ 64 bộ ba đã có vô số các tổ hợp khác nhau về thành phần, số lượng và trình tự để tạo ra vô số ADN có cấu trúc khác nhau.

C. do quá trình tiến hóa khác nhau của các loài.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 42.** ADN có tính ổn định qua các thế hệ là nhờ quá trình

A. phiên mã. B. giải mã.

C. nhân đôi ADN. D. phiên mã ngược.

☐ **Câu 43.** Nhân đôi ADN còn được gọi là quá trình

A. tự sao. B. sao mã

C. tái bản ADN D. Câu A và C đúng.

☐ **Câu 44.** Tính không ổn định của ADN xuất hiện do

A. đột biến gen

B. quá trình nhân đôi của ADN bị sai ở một điểm nào đó

C. tác nhân vật lí, hóa học bẻ gãy liên kết hóa trị làm ADN bị mất đi một số cặp nuclêôtit.

D. Câu A, B đúng

☐ **Câu 45.** Một số virut chỉ chứa vật chất di truyền là ARN. Sự tổng hợp ADN từ ARN gọi là

A. nhân đôi ARN. B. phiên mã ngược

C. sao mã D. phiên mã

☐ **Câu 46.** Quá trình tái bản của ADN theo nguyên tắc nào?

A. Nguyên tắc bổ sung. B. Nguyên tắc giữ lại một nửa.

C. Nguyên tắc bảo tồn. D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 47.** Quá trình nhân đôi ADN xảy ra tại thành phần nào của tế bào?

A. Nhiễm sắc thể trong nhân. B. Ti thể, lạp thể trong tế bào chất.

C. Plasmit. D. Câu A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 48.** Trong chu kì tế bào, ADN trong nhân tái bản vào (A) lúc NST có trạng thái (B). (A) và (B) lần lượt là

A. kì trước, lúc NST vừa bắt đầu đóng xoắn.

B. kì trung gian, lúc NST tháo xoắn tối đa.

C. kì trung gian, lúc NST vừa bắt đầu đóng xoắn.

D. kì sau, lúc NST vừa tháo xoắn.

☐ **Câu 49.** Quá trình nhân đôi ADN được enzim (A) xúc tác và cần được cung cấp (B). (A) và (B) lần lượt là

A. ADN pôlymeraza và axit amin.

B. ADN pôlymeraza và năng lượng ATP.

C. ADN pôlymeraza và các nuclêôtit tự do.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 50.** Pha nào sau đây của kì trung gian xảy ra quá trình nhân đôi ADN?

A. Cả kì trung gian. B. Pha S.

C. Pha G_1. D. Cả G_1 và G_2.

☐ **Câu 51.** Nguyên tắc bổ sung trong cơ chế tái bản ADN xảy ra như sau:

A. A Kết hợp với T và ngược lại; G kết hợp với X và ngược lại.

B. Bazơ purin chỉ kết hợp với bazơ pirimiđin.

C. Một bazơ kích thước lớn (A và G) kết hợp với 1 bazơ có kích thước bé (T và X)

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 52.** Nguyên tắc bổ sung trong cơ chế tái bản không dẫn đến hậu quả nào?

A. Một trong hai ADN con có nguyên liệu hoàn toàn mới.

B. Làm cho tính đặc thù của ADN được ổn định.

C. Hai ADN con có cấu trúc giống hệt ADN mẹ.

D. Mỗi ADN con được sinh ra theo nguyên tắc bán bảo tồn.

☐ **Câu 53.** ADN con được tạo ra theo nguyên tắc bán bảo tồn nghĩa là

A. trong 2 ADN có 1 ADN cũ và 1 ADN mới.

B. mỗi mạch của ADN con có 1/2 là nguyên liệu cũ, 1/2 là nguyên liệu mới.

C. một mạch của ADN là mạch khuôn của ADN mẹ, mạch kia được tạo bởi các nuclêôtit tự do.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 54.** Câu nào sau đây sai khi nhận định về chiều tác động của enzim?

A. Enzim ADN pôlymeraza chỉ tác động theo chiều 5' – 3' trên mạch khuôn.

B. Để quá trình diễn ra nhanh chóng, enzim ADN pôlymeraza tác động ở nhiều nơi nhưng vẫn theo chiều 3' – 5' của mạch khuôn.

C. Mạch mới có thể được tổng hợp liên tục hay từng đoạn.

D. Các mạch mới được tạo thành có chiều ngược với chiều của mạch khuôn.

☐ **Câu 55.** Hãy hoàn chỉnh câu sau: Trong quá trình tái bản, mạch khuôn chiều 3' – 5' tổng hợp mạch mới một cách (A) gọi là (B), mạch mới thứ hai được tổng hợp (C) gọi là đoạn Okazaki các đoạn này sau nhờ enzim (D) nối lại. (A), (B), (C), (D) lần lượt là

A. liên tục, sợi dẫn đầu, từng đoạn, restrictaza.

B. liên tục, sợi dẫn đầu, từng đoạn, ligaza.

C. từng đoạn, sợi đi theo, liên tục, ligaza.

D. liên tục, sợi đi theo, từng đoạn, ligaza.

☐ **Câu 56.** Khi nói đến đoạn Okazaki, điều nào sau đây sai?

A. Được tổng hợp dựa vào mạch khuôn có chiều 3′ – 5′.

B. Do sự tổng hợp từng đoạn ADN mới dựa trên nhiều điểm của một mạch đơn ADN.

C. Nhờ enzim ligaza các đoạn này được nối lại tạo thành sợi đi theo.

D. Đoạn Okazaki được tổng hợp ngược chiều với mạch khuôn.

☐ **Câu 57.** Cơ chế nhân đôi ADN có ý nghĩa

A. là cơ sở để NST nhân đôi.

B. bảo đảm cho ADN được ổn định về cấu trúc, hàm lượng qua các thế hệ tế bào.

C. góp phần ổn định các tính trạng qua các thế hệ khác nhau của loài.

D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 58.** Nội dung câu nào sau đây sai?

A. Trong quá trình tái bản ADN có sự phá huỷ liên kết hiđrô và thành lập liên kết hiđrô, liên kết hoá trị mới.

B. Cứ sau mỗi lần tái sinh, số liên kết hiđrô bị huỷ bao giờ cũng bằng một nửa so với số liên kết hiđrô được tái lập.

C. Số liên kết hoá trị được thành lập sau 1 lần nhân đôi ADN bằng số liên kết hoá trị của ADN mẹ.

D. Số liên kết hoá trị được thành lập bằng số liên kết hoá trị bị huỷ sau mỗi lần tái sinh.

☐ **Câu 59.** Gọi N: Tổng số nuclêôtit trong 2 mạch của ADN (Nu).

L: Chiều dài (Å).
M: Khối lượng (đvC).
C: Số chu kì của ADN (chu kì).

Tương quan nào sau đây sai?

A. $C = \dfrac{M}{300.10}$ B. $C = \dfrac{N}{20} = \dfrac{L}{34}$

C. $M = \dfrac{L}{3,4}\,.\,2\,.\,300$ D. $L = C\,.\,10\,.\,3,4$

☐ **Câu 60.** Một gen có 1200 nuclêôtit,

A. chiều dài của gen là 0,204μm. B. số chu kì của gen là 60.

C. khối lượng của gen là 36.10^4đvC. D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 61.** Chiều dài của 1 gen cấu trúc có thể không đạt giá trị trong đoạn nào sau đây?

A. 2040 Å – 0,000408mm B. 0,306 μm – 0,0051mm

C. 2040 Å – 5100 Å D. 3060 Å – 0,00153mm

☐ **Câu 62.** Gọi A, T, G, X các loại nuclêôtit trong ADN (hoặc gen). Tương quan nào sau đây không đúng?

A. A + G = T + X B. $\dfrac{A+X}{T+G} = 1$

C. A + T = G + X D. %(A + X) = %(G + T)

☐ **Câu 63.** Gen có số nuclêôtit loại Timin bằng 13,7% tổng số nuclêôtit. Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của gen trên là

A. A = T = 13,7%; G = X = 87,3% B. A = T = 13,7%; G = X = 36,3%

C. A = T = G = X = 13,7%. D. A = T = G = X = 36,3%.

☐ **Câu 64.** Một gen có A = 4G. Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 20%; G = X = 80%; B. A = T = 40%; G = X = 10%;

C. A = T = 10%; G = X = 40%; D. A = T = 37,5%; G = X = 12,5%

☐ **Câu 65.** Một gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit là $\dfrac{G+X}{A+T} = \dfrac{3}{7}$. Tương quan và giá trị giữa các loại nuclêôtit tính theo tỉ lệ phần trăm là

A. A = T = 35%; G = X = 15%

B. %(G + T) = %(A + X) = 50%

C. A . G = A . X = T . G = T . X = 5,25%

D. Cả 3 câu A, B, C đều đúng

☐ **Câu 66.** Nội dung nào sai?

A. Các gen cùng nằm trên một phân tử ADN đều có tỉ lệ % các loại nuclêôtit giống nhau.

B. Do nguyên tắc bổ sung, trong 1 phân tử ADN hay gen, tổng của hai loại nuclêôtit không bổ sung luôn bằng số nuclêôtit của một mạch đơn.

C. Muốn tính tỉ lệ % của loại bazơ purin ta chỉ cần lấy 50% trừ cho loại bazơ pirimiđin hay ngược lại.

D. Trong thực tế, trong gen có đoạn chứa các bộ ba mã hoá, có đoạn chứa các bộ ba vô nghĩa. Do vậy số lượng nuclêôtit trong gen có thể lớn hơn 3000.

☐ **Câu 67.** Một gen có tổng hai loại nuclêôtit chiếm 90% so với tổng số nuclêôtit của nó. Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của gen trên là

A. A = T = 45%; G = X = 5%. B. A = T = 5%; G = X = 45%.

C. A = T = 90%, G = X = 10%. D. Có thể A hay B

☐ **Câu 68.** Gen có hiệu giữa loại nuclêôtit Ađênin với loại Xitôzin bằng 12,5% so với tổng số nuclêôtit. Tỉ lệ phần trăm mỗi loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 31,25%; G = X = 18,75%.

B. A = T = 32,5%; G = X = 20%.

C. A = T = 12,5%; G = X = 37,5%.

D. A = T = 37,5%; G = X = 12,5%.

☐ **Câu 69.** Một gen có tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung bằng 6%. Tỉ lệ từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 30%; G = X = 20%.

B. A = T = 20%; G = X = 30% hay A = T = 30%; G = X = 20%.

C. A = T = 40%; G = X = 15%.

D. A = T = 15%; G = X = 40%.

☐ **Câu 70.** Gen có thương giữa X với một loại nuclêôtit khác 9/7. Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 21%; G = X = 27%.

B. A = T = 28%; G = X = 36%.

C. A = T = 21,875%; G = X = 28,125%

D. A = T = 9/16; G = X = 7/16

☐ **Câu 71.** Một gen có A > G và $A^2 + G^2 = 17\%$. Giá trị nào sau đây đúng?

A. A = T = 40%; G = X = 10%. B. A + T = G + X = 50%.

C. $A^2 = 10\%$; $G^2 = 7\%$. D. A = T = 10%; G = X = 40%.

☐ **Câu 72.** Một gen có $A^2 - G^2 = 5\%$. Giá trị nào sau đây đúng?

A. $A^2 = 25\%$; $G^2 = 20\%$. B. A – G = 10%.

C. A = T = 30%; G=X = 20%. D. A = T = 20%; G = X = 30%.

☐ **Câu 73.** Gen có T < X và có $T^3 + X^3 = 0{,}065$. Giá trị nào sau đây đúng?

A. A = T = 10%; G = X = 40%. B. $T^3 = 5\%$; $X^3 = 1{,}5\%$.

C. $A^3 = 0{,}04$; $G^3 = 0{,}025$. D. $G^3 = 3{,}5\%$; $T^3 = 3\%$.

☐ **Câu 74.** Gen dài 3005,6 $\overset{0}{A}$ có hiệu giữa nuclêôtit loại T với một loại nuclêôtit khác là 272. Số lượng nuclêôtit mỗi loại của gen trên là

A. A = T = 289; G = X = 153 B. A = T = 153; G = X = 289

C. A = T = 578; G = X = 306. D. A = T = 306; G = X = 578

☐ **Câu 75.** Gen có 96 chu kì và có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit là A = 1/3G. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 120; G = X = 360 B. A = T = 240; G = X = 720

C. A = T = 720; G = X = 240 D. A = T = 360; G = X = 120

☐ **Câu 76.** Một đoạn phân tử ADN có số lượng nuclêôtit loại A = 189 và có X = 35% tổng số nuclêôtit. Đoạn ADN này có chiều dài tính ra đơn vị μm là

A. 0,02142μm. B. 0,04284μm. C. 0,04284μm. D. 0,2142μm.

Một gen có số lượng nuclêôtit loại X = 525 chiếm 35% tổng số nuclêôtit.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 77 đến 79.

☐ **Câu 77.** Số liên kết hoá trị và số liên kết hiđrô của gen lần lượt là

A. 2998 và 2025. B. 1498 và 2025.

C. 1499 và 2025. D. 1498 và 1500.

☐ **Câu 78.** Số liên kết hoá trị giữa axit và đường trong gen là

A. 2998 B. 749 C. 1498 D. 748

☐ **Câu 79.** Số chu kì xoắn của gen là

A. 75 B. 150 C. 60 D. 200

Gọi Y: Số liên kết hoá trị giữa các nuclêôtit trong gen.

Y': Số liên kết hoá trị giữa axit và đường

H: Số liên kết hiđrô trong gen

N: Tổng số nuclêôtit của gen

Cho các tương quan sau:

I. A + T + G + X = 2A + 2G = N

II. A + G = A + X = T + G = T + X = N/2 = 50% tổng số nuclêôtit.

III. H = 2A + 3G = 2%A . N + 3%G . N

IV. Y = N – 1

V. Y' = 2N – 2

VI. Y = N – 2

VII. Y' = 2N –1

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời câu hỏi sau.

☐ **Câu 80.** Các tương quan nào là tương quan sai?

A. III, IV B. III, VII C. IV, VII D. V, VI

Mạch đơn của 1 gen có 1799 liên kết hoá trị giữa axit và đường có 2030 liên kết hiđrô.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 81 đến 82

☐ **Câu 81.** Gen trên có khối lượng

A. 540300đvC B. 1080600đvC

C. 270000đvC D. 540000đvC

☐ **Câu 82.** Số lượng từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 270; G = X = 630 B. G = T = 670; G = X = 230

C. A = T = 230; G = X = 670 D. A = T = 1340; G = X = 460

Một gen chứa 1755 liên kết hiđrô và có hiệu số giữa nuclêôtit loại X với 1 loại nuclêôtit khác là 10%:

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi 83, 84.

☐ **Câu 83.** Chiều dài của gen trên là

A. 1147,5 Å B. 4590 Å C. 2295 Å D. 9180 Å

☐ **Câu 84.** Số lượng từng loại nuclêôtit của gen trên là

A. A = T = 270; G = X = 405 B. A=T = 405; G=X = 270

C. A = T = 540; G = X = 810 D. A=T = 810; G=X=540

Tổng số liên kết hiđrô của gen với liên kết hoá trị trong một mạch đơn của gen là 5549, trong đó số liên kết hoá trị trong mạch đơn ít hơn số liên kết hiđrô của gen là 2551.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi 85, 86.

☐ **Câu 85.** Số liên kết hiđrô và số liên kết hoá trị giữa axit và đường trong gen trên lần lượt là

A. 4050 và 2998 B. 4050 và 5998

C. 5998 và 4050 D. 4050 và 5999

☐ **Câu 86.** Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen là

A. A=T = 30%; G = X = 20%. B. A = T = 20%; G = X = 30%

C. A=T = 15%; G = X = 35% D. A = T = 35%; G = X = 15%

☐ **Câu 87.** Gen dài 4080 Å, liên kết hiđrô trong đoạn từ [2700 – 3000] và có tích số giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung là 5,25%. Tỉ lệ % và số liên kết hiđrô của gen trên lần lượt là

A. A = T = 35%; G = X = 15% và 2760.

B. A = T = 35%; G = X = 15% và 2700.

C. A = T = 15%; G = X = 35% và 2760.

D. A = T = 35%; G = X = 15% và 3240.

☐ **Câu 88.** Số liên kết hiđrô giữa các cặp G và X bằng 1,5 số liên kết hiđrô giữa các cặp A và T. Tỉ lệ % tương ứng nuclêôtit của gen lần lượt là

A. A = T = G = X = 25%. B. A = T = 20%; G = X = 30%.

C. A = T = 30%; G = X = 20%. D. A = T = 15%; G = X = 35%.

☐ **Câu 89.** Gọi A_1, T_1, G_1, X_1 và A_2, T_2, G_2, X_2 lần lượt là các loại nuclêôtit trong mạch đơn thứ nhất và trong mạch đơn thứ hai của gen, mỗi mạch đơn tính 100%. Tương quan nào sau đây sai?

A. $\%(A_1 + T_1) = \%(A_2 + T_2) = \%A = \%T$.

B. $A_1 = T_2; T_1 = A_2; G_1 = X_2; X_1 = G_2$

C. $A = T = A_1 + T_1 = A_2 + T_2; G = X = G_1 + X_1 = G_2 + X_2$.

D. $\%A = \%T = \dfrac{\%A_1 + \%A_2}{2} = \dfrac{\%T_1 + \%T_2}{2}$

$\%G = \%X = \dfrac{\%G_1 + \%G_2}{2} = \dfrac{\%X_1 + \%X_2}{2}$

Mạch thứ nhất của gen dài 0,2448μm ở mạch đơn thứ hai có tỉ lệ các loại nuclêôtit A : T : G : X lần lượt là: 1 : 7 : 4 : 8.

Sử dụng các dữ kiện để trả lời các câu hỏi từ 90 đến 92.

☐ **Câu 90.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit A, T, G, X trên mạch thứ nhất lần lượt là

A. 5%, 20%, 35% và 40%. B. 40%, 20%, 35% và 5%.

C. 35%, 5%, 40% và 20%. D. 5%, 35%, 20% và 40%.

☐ **Câu 91.** Số lượng từng loại nuclêôtit A, T, G, X trên mạch thứ hai lần lượt là

A. 36, 252, 288, 144. B. 252, 36, 288, 144.

C. 288, 144, 252, 36. D. 36, 252, 144, 288.

☐ **Câu 92.** Tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit trong gen trên

A. A = T = 30% = 432 và G = X = 20% = 288.

B. A = T = 20% = 288 và G = X = 30% = 432.

C. A = T = 12,5% = 180 và G= X = 37,5% = 540.

D. G = X = 12,5% = 180 và A= T = 37,5% = 540.

Mạch thứ nhất của gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit A : T : G : X = 4 : 2 : 1 : 3. Gen này có 1368 liên kết hiđrô.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi 93 và 94.

☐ **Câu 93.** Số liên kết hoá trị của gen là

A. 669 B. 1337 C. 1338 D. 667

☐ **Câu 94.** Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong gen trên là

A. A = T = 15% = 171; G = X = 35% = 399.

B. A = T = 35% = 399; G = X = 15% = 171.

C. A = T = 20% = 228; G = X = 30% = 342.

D. A = T = 30% = 342; G = X = 20% = 228.

Trong mạch thứ nhất của gen có tổng giữa hai loại nuclêôtit loại A và T bằng 40% số nuclêôtit của mạch. Mạch thứ hai có hiệu số giữa nuclêôtit loại G với X là 40%. Gen có 264 nuclêôtit loại T.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi 95, 96.

☐ **Câu 95.** Gen nói trên có chiều dài là

A. 2244 Å. B. 4488 Å. C. 0,2244mm. D. 1122μm.

☐ **Câu 96.** Nếu trong mạch thứ hai có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit A : T = 1 : 7 thì số lượng mỗi loại nuclênôit A, T, G, X trong mạch thứ nhất lượt là

A. 33, 231, 330 và 66. B. 231, 33, 66 và 330.

C. 330, 66, 33 và 231. D. 66, 231, 330 và 33.

☐ **Câu 97.** Mạch thứ nhất của gen có 35% Adênin và bằng 7/9 nuclêôtit loại timin của mạch. Gen này có 120 Xitôzin. Khối lượng và chiều dài của gen trên là

A. 360.000đvC và 4080 Å. B. 180000đvC và 2040 Å.

C. 180000đvC và 1020 Å. D. 360000đvC và 2040 Å.

☐ **Câu 98.** Gen có chiều dài 0,2856µm. Trên một mạch đơn của gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit là $T = \frac{6}{5}G = 3A = \frac{6}{7}X$. Số lượng nuclêôtit thuộc mỗi loại của gen trên là

A. A = T = 504; G = X = 336. B. A = T = 336; G = X = 504.

C. A = T = G = X = 420. D. A = T = 294; G = X = 546.

Gen có 2652 liên kết hiđrô. Trong một mạch đơn của gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit như sau:

$$\frac{T}{A} = \frac{3}{5}\ ;\ T = \frac{3}{4}G\ ;\ G = \frac{1}{2}X$$

Sử dụng các dữ kiện trả lời các câu hỏi 99, 100.

☐ **Câu 99.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit A, T, G, X của mạch đơn nói trên lần lượt là

A. 40%, 20%, 15%, 25% B. 15%, 25%, 40%, 20%

C. 25%, 15%, 20%, 40%. D. 25%, 20%, 15%, 40%

☐ **Câu 100.** Số lượng nuclêôtit mỗi loại của gen là

A. A = T = 459; G = X = 561. B. A = T = 561; G = X = 459.

C. A = T = 408; G = X = 612. D. A = T = 612; G = X = 408.

☐ **Câu 101.** Trên một mạch đơn của đoạn ADN có tỉ lệ $\frac{T+X}{A+G} = \frac{2}{3}$ thì tỉ lệ này trên mạch bổ sung của đoạn ADN đó sẽ là

A. $\frac{2}{3}$ B. 1,5 C. $\frac{1}{3}$ D. 0,5

☐ **Câu 102.** Gọi k: Số lần tái bản của ADN (hay của gen)

+ A', T', G', X': các loại nuclêôtit tự do môi trường nội bào cần phải cung cấp.

+ N': Tổng số nuclêôtit tự do môi trường cần cung cấp.

Nội dung nào sau đây sai?

I. Số gen con được sinh ra là 2^k.

II. Cấu trúc các gen con hoàn toàn giống với gen mẹ ban đầu.

III. Tế bào nguyên phân bao nhiêu lần thì gen trong nhân tế bào đó sẽ tái bản bấy nhiêu lần và ngược lại.

IV. $A' = T' = (2^k - 1)A = (2^k - 1)T.$

$G' = X' = (2^k - 1)G = (2^k - 1)X$

$N' = (2^k - 1)N$

V. Sau bất kì lần tái bản nào của 1 gen, kết quả cũng xuất hiện hai gen con có nguyên liệu không hoàn toàn mới (mỗi gen có 1 mạch cũ và 1 mạch mới).

VI. Trong quá trình tái bản của ADN có sự phá hủy các liên kết hiđrô, liên kết hóa trị và sự thành lập mới các loại liên kết này.

Phương án đúng là

A. V, VI B. V C. VI D. III, V, VI

Sau một số lần tái bản của 1 gen có 75 chu kì đã tạo ra 16 gen con.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi 103 và 104

☐ **Câu 103.** Số lần nguyên phân của tế bào chứa gen trên là

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

☐ **Câu 104.** Tổng số nuclêôtit trong các gen con được sinh ra là

A. 12000 B. 48000 C. 24000 D. 36000

Gen có chiều dài 2193 Å, quá trình nhân đôi của gen đã tạo ra 64 mạch đơn trong các gen con, trong đó chứa 8256 nuclêôtit loại Timin.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 105 đến 107.

☐ **Câu 105.** Số lần nhân đôi ADN của gen là

A. 2 B. 3 C. 4. D. 5

☐ **Câu 106.** Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình

A. A = T = 8256; G = X = 12384 B. A = T = 7998; G = X = 11997

C. A = T = 16254; G = X = 24381 D. A = T = 7740; G = X = 11610

☐ **Câu 107.** Tỉ lệ % và số lượng từng loại nuclêôtit trong gen ban đầu

A. A = T = 30% = 387; G = X = 20% = 258

B. A = T = 20% = 258; G = X = 30% = 387

C. A = T = 40% = 516; G = X = 10% = 129

D. A = T = 10% = 129; G = X = 40% = 516

Một đoạn ADN nhân đôi trong môi trường chứa toàn bộ các nuclêôtit tự do được đánh dấu bằng đồng vị phóng xạ. Cuối quá trình đã tạo ra số gen con gồm 6 mạch có đánh dấu và 2 mạch thì không. Mạch thứ nhất chứa các nuclêôtit không đánh dấu chứa 600T và 150X, mạch thứ hai chứa các nuclêôtit không đánh dấu chứa 450T và 300X.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời những câu hỏi từ 108 – 110.

☐ **Câu 108.** Số lần nhân đôi của đoạn ADN trên là

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

☐ **Câu 109.** Số nuclêôtit mỗi loại trong đoạn ADN ban đầu:

A. A = T = 1050; G = X = 450 B. A = T = 450; A = T = 1050

C. A = T = 900; G = X = 600 D. A = T = 600; G = X = 900

☐ **Câu 110.** Số nuclêôtit tự do mỗi loại mà môi trường cần phải cung cấp cho quá trình nhân đôi nói trên

A. A = T = G = X = 2250 B. A = T = 2700; G = X = 1800

C. G = T = 1800; G = X = 2700 D. A = T = 3150; G = X = 1350

Sau quá trình nhân đôi, gen đã được môi trường cung cấp 73160 tự do trong đó có 10974 Xitôzin.

Dùng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi 111 và 112.

☐ **Câu 111.** Số lần nhân đôi của gen là

A. 5 B. 4 C. 3 D. 2

☐ **Câu 112.** Tỉ lệ % từng loại nuclêôtit của gen

A. A = T = 30%; G = X = 20% B. A = T = 20%; G = X = 30%

C. A = T = 15%; G = X = 35% D. A = T = 35%; G = X = 15%

☐ **Câu 113.** Hai gen I và II đều dài 3060 Å. Gen I có 35% Ađênin và bằng 7/4 số Guanin của gen II. Cả hai gen đều nhân một số lần môi trường cung cấp tất cả 3330 nuclêôtit tự do loại Xitôzin. Số lần nhân đôi của gen I và II lần lượt là

A. 1 và 3. B. 3 và 1. C. 2 và 3. D. 3 và 2.

Gen cần được môi trường cung cấp 15120 nuclêôtit tự do khi tái bản trong đó có 2268 Guanin. Số nuclêôtit của gen trong đoạn từ [2100 – 2400].

Dùng các dữ kiện trên trả lời câu 114 và 115.

☐ **Câu 114.** Chiều dài của gen trên là

A. 0,7344μm B. 1836 Å. C. 2754 Å. D. 3672 Å.

☐ **Câu 115.** Số lượng nuclêtôtit mỗi loại của gen

A. A = T = 756; G = X = 324. B. A = T = 324; G = X = 756.

C. A = T = 432; G = X = 648. D. A = T = 648; G = X = 432.

Hai gen I và II có tỉ lệ các loại nuclêôtit và chiều dài như nhau khi nhân đôi cần được cung cấp 18000 nuleôtit tự do trong đó có 2700 Timin. Chiều dài của mỗi gen trong đoạn từ [2550 Å – 3060 Å].

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu 116, 117:

☐ **Câu 116.** Số chu kì của mỗi gen là

A.150 B. 75 C. 60 D. 90

☐ **Câu 117.** Số nuleôtit từng loại của mỗi gen là

A. A = T = 540; G = X = 360. B. A = T = 360; G = X = 540.

C. A = T = 180; G = X = 720. D. A = T = 270; G = X = 630.

☐ **Câu 118.** Nội dung nào dưới đây sai?

I. Số liên kết hiđrô được tái lập luôn luôn gấp đôi số liên kết hiđrô bị hủy trước đó.

II. Tại lần nhân đôi ADN thứ k, số liên kết hiđrô bị hủy là 2^{k-1}. H và số liên kết hiđrô được tái lập là 2^k.H.

III. Trong quá trình nhân đôi ADN, số liên kết hóa trị bị hủy bằng 1/2 số liên kết hóa trị hình thành.

IV. Qua k lần tái sinh:

+ Tổng số liên kết hiđrô bị hủy (2^{k-1}).H.
+ Tổng số liên kết hiđrô được tái lập (2^k–1).2H.
+ Tổng số liên kết hóa trị bị hủy: Không có
+ Tổng số liên kết hóa trị được thành lập (2^k–1).Y.

Phương án đúng là:

A. II B. III C. I, III D. III, IV

Gen dài 5100 Å có số liên kết hiđrô giữa A và T bằng số liên kết hiđrô giữa G và X. Gen nhân đôi ADN liên tiếp 4 đợt.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu từ 119 đến 121

☐ **Câu 119.** Số liên kết hiđrô bị hủy và được tái lập trong lần tự sao cuối cùng của gen là

A. 28800 và 57600. B. 57600.

C. 54000 và 108000. D. 57600 và 28800.

☐ **Câu 120.** Số liên kết hóa trị được hình thành tại lần thứ 4 và cả quá trình lần lượt là

A. 11992 và 44970. B. 23984 và 23984.

C. 23984 và 44970. D. 23984 và 47968.

☐ **Câu 121.** Tổng liên kết hiđrô bị hủy qua cả quá trình là

A. 54000 B. 58500 C. 62400 D. 28800

Mạch đơn của gen có 10% Xitôzin và bằng 1/2 số nuclêôtit loại Guanin của mạch đó. Gen này có 420 Timin. Khi gen nhân đôi, số liên kết hóa trị giữa axit và đường được hình thành ở lần nhân đôi cuối cùng là 9592.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 122 đến 124.

☐ **Câu 122.** Lần nhân đôi cuối cùng là lần thứ mấy?

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

☐ **Câu 123.** Tổng số liên kết hiđrô được hình thành ở lần nhân đôi ADN này là

A. 5520 B. 11040 C. 20700 D. 22080

☐ **Câu 124.** Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho lần nhân đôi này là

A. A = T = 1260 và G = X = 540. B. A = T = 2940 và G = X = 1260.

C. A = T = 3360 và G = X = 1824. D. A = T = 1680 và G = X = 720.

☐ **Câu 125.** Cấu trúc chung của một gen có các vùng nào?

A. Vùng hoạt động, vùng không hoạt động.

B. Vùng điều hoà, vùng mã hóa, vùng kết thúc.

C. Vùng nhân đôi, vùng phiên mã, vùng dịch mã.

D. Vùng phân mảnh, vùng không phân mảnh.

☐ **Câu 126.** Gen có vùng mã hóa liên tục được gọi là

A. Gen không đứt đoạn. B. Gen nhảy.

C. Gen không phân mảnh. D. Gen vận hành.

☐ **Câu 127.** Gen không phân mảnh thường gặp ở dạng sinh vật nào?

A. Sinh vật nhân sơ. B. Sinh vật nhân chuẩn.

C. Động vật đa bào. D. Thực vật đa bào bậc cao.

☐ **Câu 128.** Điều nào sau đây sai khi nói đến gen phân mảnh?

1. Thường gặp ở sinh vật nhân chuẩn.
2. Có vùng mã hóa không liên tục.
3. Đoạn mã hóa axit amin gọi là intrôn, đoạn không mã hóa axit amin gọi là exon.
4. Gặp ở cả sinh vật nhân sơ lẫn sinh vật nhân chuẩn.

Phương án đúng là

A. 3 B. 4 C. 3, 4 D. 1, 3

☐ **Câu 129.** Vùng mã hóa của một gen cấu trúc có vai trò

A. ức chế quá trình phiên mã.

B. mang thông tin di truyền mã hóa các axit amin.

C. mang tín hiệu khởi động quá trình phiên mã.

D. mang tín hiệu chấm dứt quá trình dịch mã.

☐ **Câu 130.** Vùng điều hoà của gen có vai trò nào sao đây?

A. Phối hợp hoạt động với phần cuối của gen bên cạnh trên NST.

B. Mang thông tin quy định axit amin quan trọng trong chuỗi pôlipeptit.

C. Là vùng đệm, không có vai trò trong quá trình dịch mã.

D. Mang tín hiệu khởi động và kiểm soát quá trình phiên mã.

☐ **Câu 131.** Vùng kết thúc của gen có vai trò

A. mang tín hiệu kết thúc quá trình phiên mã

B. mang tín hiệu phối hợp với tARN, kết thúc quá trình vận chuyển axit amin đến ritôxôm.

C. mang tín hiệu kết thúc quá trình dịch mã.

D. Cả A, B, C

☐ **Câu 132.** Trên phân tử mARN, mã di truyền được đọc theo chiều nào?

A. 5 → 3 B. 3' → 5' C. 5' → 3' D. 3 → 5

☐ **Câu 133.** Mã di truyền có đặc điểm nào sau đây?

1. Mã di truyền mỗi loài có đặc điểm riêng biệt và đặc trưng.

2. Mã di truyền có tính liên tục.

3. Trên mARN, mã di truyền được đọc theo chiều 5' → 3'.

4. Mã di truyền có tính dư thừa (tính thoái hóa).

5. Mã di truyền có tính đặc hiệu.

6. Mã di truyền có tính phổ biến.

7. Mã di truyền có tính độc lập.

Phương án đúng là

A. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. B. 1, 7.

C. 2, 3, 4, 5, 6. D. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

☐ **Câu 134.** Quá trình tái bản của ADN gồm các bước sau

1. Tổng hợp các mạch ADN mới.
2. Hai phân tử ADN con xoắn lại.
3. Tháo xoắn phân tử ADN.

Thứ tự các bước trong quá trình tái bản ADN là

A. 1, 2, 3 B. 3, 1, 2 C. 2, 1, 3 D. 3, 2, 1

☐ **Câu 135.** Cơ chế tự nhân đôi ADN diễn ra theo nguyên tắc nào?

A. Bán bảo toàn. B. Bổ sung.

C. Tại sao chép đúng mẫu. D. Khuôn mẫu và bán bảo toàn.

☐ **Câu 136.** Trong chu kì phân bào, quá trình nhân đôi của ADN diễn ra trong pha nào sau đây?

A. M B. G_1 C. S D. G_2

Một gen phân mảnh dài 7650 Å có các đoạn êxôn và intron xen kẽ nhau và theo tỉ lệ 1 : 3 : 2 : 4. Đoạn êxon thứ nhất chứa 585 liên kết hiđrô. Đoạn êxôn thứ hai chứa 1080 liên kết hiđrô.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu 137, 138

☐ **Câu 137.** Có bao nhiêu liên kết hóa trị chứa trong các đoạn không mã hóa?

A. 3150 B. 3148 C. 3146 D. 3154

☐ **Câu 138.** Số nuclêôtit từng loại chứa trong các đoạn mã hóa bằng bao nhiêu?

A. A = T = 90 nuclêôtit; G = X = 135 nuclêôtit

B. A = T = 270 nuclêôtit; G = X = 180 nuclêôtit

C. A = T = 360 nuclêôtit; G = X = 315 nuclêôtit

D. A = T = 270 nuclêôtit; G = X = 405 nuclêôtit

☐ **Câu 139.** Gen chứa 3900 liên kết hiđrô, chiều dài trong đoạn [0,408μm – 0,51μm] và có tổng số giữa hai loại nuclêôtit bằng 40% số nuclêôtit của gen. Số nuclêôtit từng loại của gen là

A. A = T = 600 nuclêôtit; G = X = 900 nuclêôtit.

B. A = T = 900 nuclêôtit; G = X = 600 nuclêôtit.

C. A = T = 300 nuclêôtit; G = X = 450 nuclêôtit.

D. A = T = 650 nuclêôtit; G = X = 975 nuclêôtit.

☐ **Câu 140.** Một gen có tổng giữa liên kết hiđrô và liên kết hóa trị là 5206, trong đó số liên kết hóa trị ít hơn số liên kết hiđrô là 806. Số nuclêôtit mỗi loại của gen này là

A. A = T = 594 nuclêôtit; G = X = 2412 nuclêôtit.

B. A = T = 296 nuclêôtit; G = X = 804 nuclêôtit.

C. A = T = 594 nuclêôtit; G = X = 1608 nuclêôtit.

D. A = T = 804 nuclêôtit; G = X = 297 nuclêôtit.

☐ **Câu 141.** Tổng số liên kết hóa trị giữa axit và đường với số liên kết hiđrô của một gen là 6028 trong đó số liên kết hóa trị nhiều hơn liên kết hiđrô là 1168 liên kết. Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 15%; G = X = 35% B. A = T = 40%; G = X = 10%

C. A = T = 30%; G = X = 20% D. A = T = 35%; G = X = 15%

Tổng hai loại nuclêôtit A và T trong mạch đơn thứ nhất của gen bằng 20% và tổng của hai loại nuclêôtit G và A bằng 40% số nuclêôtit của mạch. Mạch đơn thứ hai của gen có tích giữa hai loại nuclêôtit G và X là 15,75% số nuclêôtit của mạch. Gen trên có 1680 liên kết hiđrô.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 142 đến 144.

☐ **Câu 142.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của gen là

A. A = T = 40%; G = X = 10% B. A = T = 35%; G = X = 15%

C. A = T = 10%; G = X = 40% D. A = T = 30%; G = X = 20%

☐ **Câu 143.** Khối lượng của gen bằng bao nhiêu?

A. 35.10^5đvC B. 36.10^4đvC C. 72.10^4đvC D. 54.10^4đvC

☐ **Câu 144.** Số lượng từng loại nuclêôtit A, T, G, X trong mạch thứ hai của gen lần lượt là

A. 30, 90, 210, 270 B. 180, 60, 540, 420

C. 90, 30, 210, 270 D. 90, 30, 270, 210

☐ **Câu 145.** Mạch đơn thứ nhất của một gen có tỉ lệ $\frac{T+X}{A+G} = 1,5$ thì tỉ lệ này trên mạch đơn thứ hai sẽ là

A. 1,5 B. $\frac{2}{3}$ C. 0,5 D. $\frac{1}{3}$

Quá trình tái bản của 1 gen đã cần môi trường nội bào cung cấp 29070 nuclêôtit tự do thuộc các loại, trong đó có 6930 nuclêôtit tự do loại T. Số nuclêôtit của gen trong đoạn từ 1800 đến 2000.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu từ 146 đến 148.

☐ **Câu 146.** Chiều dài của gen là

A. 6589,2 Å B. 49419 Å C. 3294,6 Å D. 1647,3 Å

☐ **Câu 147.** Số nuclêôtit mỗi loại của gen là

A. A = T = 507 nuclêôtit; G = X = 462 nuclêôtit.

B. A = T = 462 nuclêôtit; G = X = 507 nuclêôtit.

C. A = T = 924 nuclêôtit; G = X = 1014 nuclêôtit.

D. A = T = 489 nuclêôtit; G = X = 490 nuclêôtit.

☐ **Câu 148.** Số nuclêôtit tự do mỗi loại G và X môi trường cần cung cấp cho quá trình tái bản của gen là

A. 3549 nuclêôtit. B. 507 nuclêôtit.

C. 8112 nuclêôtit. D. 7605 nuclêôtit.

Một gen có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit $\frac{A+T}{G+X} = \frac{7}{3}$. Khi tái bản tổng hợp được hai mạch mới, enzim ADN polimêraza đã làm đứt 3450 liên kết hiđrô.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 149 đến 151.

☐ **Câu 149.** Có bao nhiêu nuclêôtit tự do mỗi loại cần được môi trường cung cấp.

A. A = T = 450 nuclêôtit; G = X = 1050 nuclêôtit.

LIDI-CP TOÁN-LÍ-HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

B. A = T = 900 nuclêôtit; G = X = 600 nuclêôtit.

C. A = T = 1050 nuclêôtit; G = X = 450 nuclêôtit.

D. A = T = 1200 nuclêôtit; G = X = 300 nuclêôtit.

☐ **Câu 150.** Nếu thời gian tái bản xảy ra trong 7,5 giây thì số nuclêôtit trung bình được bổ sung vào hai mạch khuôn trong mỗi giây bằng bao nhiêu?

A. 400 nuclêôtit/1giây B. 200 nuclêôtit/1giây

C. 300 nuclêôtit/1giây D. 100 nuclêôtit/1giây

☐ **Câu 151.** Thời gian nhân đôi của mỗi chu kì xoắn là

A. 0,025 giây B. 0,05 giây C. 0,04 giây D. 0,02 giây

Hai gen A và B đều bằng nhau và có tỉ lệ từng loại nuclêôtit như nhau. Cả hai gen đều nhân đôi đã cần môi trường nội bào cung cấp tất cả 11376 nuclêôtit tự do. Trong đó có 2208 nuclêôtit tự do loại X. Biết số nuclêôtit của mỗi gen có từ 1200 – 1500 nuclêôtit.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 152 đến 154.

☐ **Câu 152.** Số lần nhân đôi của mỗi gen là

A. 1 và 3 B. 1 và 2 C. 2 và 3 D. 2 và 4

☐ **Câu 153.** Chiều dài mỗi gen tính ra đơn vị micrômet là

A. 2,4174µm B. 1,2487µm C. 0,24174µm D. 0,12087µm

☐ **Câu 154.** Số nuclêôtit từng loại chứa trong mỗi gen

A. A = T = 276 nuclêôtit; G = X = 435 nuclêôtit

B. A = T = 870 nuclêôtit; G = X = 552 nuclêôtit

C. A = T = 3480 nuclêôtit; G = X = 2208 nuclêôtit

D. A = T = 435 nuclêôtit; G = X = 276 nuclêôtit

Hai gen I và II có chiều dài bằng nhau, số liên kết hiđrô chênh lệch nhau 408 liên kết. Gen I có tổng bình phương giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung là 14,5% và có 2760 liên kết hiđrô. Khi hai gen tái bản đã cần môi trường cung cấp 4824 nuclêôtit tự do loại G.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 155 đến 159.

☐ **Câu 155.** Gen có chiều dài bao nhiêu micrômet?

A. 0,408µm B. 0,204µm C, 0,816µm D. 4,08µm

☐ **Câu 156.** Số nuclêôtit mỗi loại của gen I là

A. A = T = 1680 (Nu); G = X = 720 (Nu)

B. A = T = 432 (Nu); G = X = 768 (Nu)

C. A = T = 840 (Nu); G = X = 360 (Nu)

D. A = T = 420 (Nu); G = X = 180 (Nu)

☐ **Câu 157.** Số nuclêôtit mỗi loại của gen II là

A. A = T = 768 (Nu); G = X = 432 (Nu)

B. A = T = 432 (Nu); G = X = 768 (Nu)

C. A = T = 840 (Nu); G = X = 360 (Nu)

D. A = T = 864 (Nu); G = X = 1536 (Nu)

☐ **Câu 158.** Gen I đã tái bản bao nhiêu lần?

A. 2 lần B. 4 lần C. 5 lần D. 3 lần

☐ **Câu 159.** Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường nội bào cần phải cung cấp cho gen II để tạo ra các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới là

A. A = T = 864 (Nu); G = X = 1536 (Nu)

B. A = T = 1296 (Nu); G = X = 2304 (Nu)

C. A = T = 1728 (Nu); G = X = 3072 (Nu)

D. A = T = 3024 (Nu); G = X = 5376 (Nu)

Ba gen A, B và C có chiều dài lần lượt theo tỉ lệ 5/8 : 1 : 5/4. Các gen có tỉ lệ các loại nuclêôtit giống nhau và có A = 15% số nuclêôtit của gen. Khi các gen trên tái bản, môi trường nội bào đã phải cung cấp số nuclêôtit tự do gấp 21,1 lần số nuclêôtit trong gen C. Biết số lần tái bản của gen A < gen B < gen C.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 160 đến 162

☐ **Câu 160.** Số lần nhân đôi của gen A, gen B, gen C lần lượt là

A. 2 lần, 3 lần, 4 lần. B. 1 lần, 2 lần, 4 lần.

C. 1 lần, 3 lần, 4 lần. D. 4 lần, 3 lần, 1 lần.

☐ **Câu 161.** Số chu kì xoắn của gen A, B, C lần lượt là

A. 75, 90 và 120. B. 75, 120 và 150.

C. 60, 120 và 150. D. 60, 90, 150.

☐ **Câu 162.** Số nuclêôtit mỗi loại môi trường nội bào cần cung cấp cho quá trình tái bản của gen B bằng bao nhiêu?

A. A = T = 2520 (Nu); G = X = 5880 (Nu)

B. A = T = 225 (Nu); G = X = 525 (Nu)

C. A = T = 5040 (Nu); G = X = 11760 (Nu)

D. A = T = 6750 (Nu); G = X = 15750 (Nu)

2. ARN VÀ CƠ CHẾ PHIÊN MÃ

☐ **Câu 1.** ARN được viết tắt từ

A. axit nuclêic. B. axit đêôxyribônuclêic.

C. axit ribônuclêic. D. axit ribônuclêôtit.

☐ **Câu 2.** ARN có thể có mặt ở

A. nhân tế bào, tế bào chất. B. nhân con.

C. lõi của một số loại virut. D. Cả 3 câu trên đều đúng.

☐ **Câu 3.** Đơn phân trong cấu trúc của ARN là

A. nuclêôtit. B. ribônuclêôtit.

C. nuclêic. D. ribônuclêic.

☐ **Câu 4.** Các thành phần chính trong cấu trúc của 1 ribônuclêôtit là

A. axit photphoric, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơnitric.

B. axit photphoric, đường $C_5H_{10}O_5$, bazơnitric.

C. pôlypeptit, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơnitric.

D. pôlypeptit, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơnitric.

☐ **Câu 5.** Trong cấu trúc hóa học của 1 ribônuclêôtit, nhóm photphat liên kết với đường ở vị trí cacbon số (A) và bazơ nitric liên kết với đường ở vị trí cacbon số (B). (A) và (B) lần lượt là

A. 3' và 5' B. 5' và 3' C. 1' và 3' D. 5' và 1'

☐ **Câu 6.** Công thức hóa học của đường ribôzơ là

A. $C_5H_{10}O_4$ B. $C_6H_{12}O_6$ C. $C_4H_{10}O_5$ D. $C_5H_{10}O_5$

☐ **Câu 7.** Các đơn phân trong ARN giống nhau ở hai thành phần là (A) và phân biệt nhau ở (B). (A) và (B) lần lượt là

A. axit photphoric, đường ribôzơ và bazơnitric

B. axit photphoric, đường desôxyribozơ và bazơnitric

C. bazơnitric, đường ribô và axit photphoric.

D. bazơnitric, axit photphoric, và đường ribôzơ.

☐ **Câu 8.** Cấu trúc nên ARN có các loại đơn phân sau

A. Ađênin (A), Timin (T), Guanin (G), Xitôzin (X) và các biến dạng của bazơnitric.

B. Ađênin (A), Uraxin (U), Guanin (G), Xitôzin (X) và các biến dạng của bazơnitric.

C. Ađênin, Timin, Guanin, Xitôzin.

D. Ađênin, Guanin, Xitôzin.

☐ **Câu 9.** Sự khác biệt trong cấu trúc hóa học của nuclêôtit so với 1 ribônuclêôtit là

A. Vị trí liên kết giữa axit photphoric và bazơnitric với đường.

B. Bazơnitric và đường C_5.

C. Gốc –OH trong phân tử đường C_5.

D. Hai câu A và B đúng.

☐ **Câu 10.** Kí hiệu của 3 loại ARN thông tin, ARN vận chuyển và ARN ribôxôm lần lượt là

A. mARN, tARN, rARN B. iARN, sARN, rARN

C. mARN, iARN, rARN D. Hai câu A và B đúng

☐ **Câu 11.** Trong 3 loại ARN, loại có nhiều nhất, ít nhất trong thành phần tế bào lần lượt là

A. Nhiều nhất là rARN chiếm từ 70 – 80%, ít nhất là tARN chiếm từ 10 – 20%.

B. Nhiều nhất là rARN chiếm từ 70 – 80%, ít nhất là mARN có từ 5 – 10%.

C. Nhiều nhất là tARN chiếm từ 10 – 20%, ít nhất là mARN có từ 5 – 10%.

D. Nhiều nhất là tARN từ 70 – 80%, ít nhất là rARN có từ 5–10%.

☐ **Câu 12.** Hàm lượng ARN trong tế bào thay đổi phụ thuộc vào

A. tế bào còn non hay đã già, loại mô chứa tế bào đó.

B. tế bào đang phát triển hay đang phân bào.

C. trạng thái hoạt động của tế bào.

D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 13.** Câu nào sau đây có nội dung sai

A. Ba loại ARN đều được tổng hợp theo cơ chế tương tự nhau.

B. Phân tử mARN có khoảng 600 – 1500 đơn phân.

C. Phân tử tARN có từ 80 – 100 đơn phân.

D. Mỗi loại tARN chỉ dịch mã một loại axit amin.

☐ **Câu 14.** Phân tử tARN có cấu trúc

A. từ 80 – 100 đơn phân; là mạch đơn, có những đoạn tự xoắn chứa các cặp nuclêôtit bổ sung giữa A với U; giữa G với X bởi các liên kết hiđrô.

B. đoạn không liên kết bổ sung tạo ra những thùy tròn mang bộ ba đối mã.

C. đoạn đối diện tận cùng bằng ribônuclêôtit Ađênin là đoạn mang axit amin tương ứng với bộ ba đối mã.

D. Cả ba câu trên đều đúng.

☐ **Câu 15.** Điểm khác biệt cơ bản giữa mARN và tARN là:

A. Chúng khác nhau về số lượng đơn phân và chức năng.

B. mARN không có cấu trúc xoắn và liên kết bổ sung giữa các ribonuclêôtit còn tARN thì ngược lại.

C. mARN có liên kết hiđrô còn tARN thì không.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 16.** Liên kết hoá trị và liên kết hiđrô đồng thời có mặt trong cấu trúc của loại axit nuclêôtit nào sau đây:

A. Chỉ có trong ADN. B. Trong ADN và trong tARN.

C. Trong mARN và rARN. D. Trong mARN và rARN.

☐ **Câu 17.** Liên kết hoá trị trong các phân tử ARN

A. thực hiện giữa đường của 1 ribônuclêôtit tại vị trí cacbon số 3 với nhóm photphat của ribônuclêôtit bên cạnh.

B. vị trí liên kết giống như trong mỗi mạch đơn của ADN.

C. thực hiện khác nhau giữa các loại ARN.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 18.** Nói đến chức năng của ARN, câu nào sau đây không đúng?

A. tARN có vai trò hoạt hoá axit amin tự do và chuyển vận đến ribôxôm.

B. rARN có vai trò tổng hợp các chuỗi pôlypeptit đặc biệt tạo thành bào quan ribôxôm

C. mARN là bản mã sao từ mạch khuôn của gen.

D. rARN có vai trò tổng hợp eo thứ cấp của NST.

☐ **Câu 19.** ADN và ARN giống nhau ở những điểm nào sau đây?

I. Về liên kết hiđrô giữa các cặp bazơnitric bổ sung.

II. Đều có 4 loại đơn phân trong đó đều có A, G, X.

III. Mỗi đơn phân đều có 3 thành phần là axit photphoric, đường pentôzơ, bazơnitric.

IV. Liên kết hoá trị giữa đường và nhóm photphat có vị trí giống nhau.

Phương án đúng là

A. II và III. B. II, III và IV. C. II và IV. D. III và IV.

☐ **Câu 20.** Những điểm khác nhau cơ bản giữa ADN và ARN là

I. Số lượng mạch, số lượng đơn phân.

II. Cấu trúc của một đơn phân khác nhau ở đường, trong ADN có T không có U còn trong ARN thì ngược lại.

III. Liên kết xảy ra giữa H_3PO_4 với đường C_5.

IV. Về liên kết hiđrô và nguyên tắc bổ sung giữa các cặp bazơ nitric.

Phương án đúng là

A. I và IV B. I, II và IV C. II và IV D. I, III và IV

☐ **Câu 21.** Quá trình tổng hợp ARN dựa vào khuôn mẫu của ADN được gọi là quá trình

A. nhân đôi ADN hay tái bản.

B. dịch mã.

C. phiên mã hay sao mã.

D. phiên mã hay giải mã.

☐ **Câu 22.** Quá trình phiên mã xảy ra vào

A. kì trung gian trước khi tổng hợp prôtêin.

B. kì trung gian, lúc NST tháo xoắn cực đại.

C. kì trước, khi NST bắt đầu đóng xoắn.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 23.** Đoạn ADN tổng hợp ARN gọi là

A. Gen khởi động. B. Gen điều hòa.

C. Gen cấu trúc. D. Gen ức chế.

☐ **Câu 24.** Mạch mang mã gốc của gen có chiều (A) và phân tử ARN được gen tổng hợp có chiều (B). (A) và (B) lần lượt là

A. 5' – 3' và 3' – 5'. B. 3' – 5' và 5' – 3'.

C. 5' – 3' và 5' – 3'. D. 3' – 5' và 3' – 5'.

☐ **Câu 25.** Vì đặc điểm nào trong cơ chế phiên mã mà cấu trúc ARN khác với đoạn ADN đã tổng hợp nó.

A. Quá trình phiên mã chỉ dựa vào các nuclêôtit tự do của môi trường nội bào ghép vào các nuclêôtit trong 2 mạch đơn của gen.

B. Nguyên liệu là các ribônulêôtit ghép với các nuclêôtit trong mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung A hợp U, G hợp X.

C. Một phân tử ARN do nhiều gen khác nhau trong ADN điều khiển tổng hợp.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 26.** Xét các dữ kiện:

I. ADN pôlymeraza V. Chỉ 1 trong 2 mạch

II. ARN pôlymeraza VI. Cả 2 mạch của gen

III. Gen vận hành VII. Nguyên tắc bổ sung

IV. Gen sản xuất VIII. Nguyên tắc bán bảo tồn.

Điền các dữ kiện trên để hoàn chỉnh nội dung sau về quá trình phiên mã.

Do tác dụng của enzim (A), một đoạn ADN tương ứng với (B) tách làm 2 mạch. (C) làm mạch khuôn kết hợp các ribônuclêôtit theo (D) sau: A hợp U, G hợp X. (A) (B) (C) (D) lần lượt là:

A. I, IV, V, VII. B. II, IV, V, VII.

C. II, III, VI, VII. D. II, IV, V, VIII.

☐ **Câu 27.** Điểm giống nhau giữa cơ chế nhân đôi ADN và phiên mã là

A. Đều cần năng lượng và enzim pôlymeraza; Đều dựa vào ADN trong nhân làm khuôn mẫu.

B. Cả hai mạch ADN đều tách đôi và sử dụng nguyên liệu là các bazơnitric của môi trường nội bào hợp với mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung.

C. Enzim đều tác động trên mạch khuôn theo chiều 3' – 5' và mạch mới đều được tổng hợp theo chiều ngược lại.

D. Các câu trên đều đúng.

☐ **Câu 28.** Điểm khác biệt giữa cơ chế tự sao và phiên mã là

I. Hai quá trình sử dụng loại enzim khác nhau.

II. Quá trình tự sao cần năng lượng còn phiên mã thì không cần.

III. Số lượng mạch được dùng làm mạch khuôn và số lượng đơn phân cần được môi trường cung cấp.

IV. Nguyên tắc bổ sung giữa các cặp bazơnitric khác nhau.

Phương án đúng là

A. III và IV
B. I, III và IV
C. I và IV
D. II, III và IV

☐ **Câu 29.** Nguyên tắc bổ sung được biểu hiện trong:

I. Cấu trúc ADN.
II. Cấu trúc mARN.
III. Cấu trúc prôtêin.
IV. Cơ chế tái bản ADN.
V. Cơ chế sao mã
VI. Cơ chế giải mã
VII. Cấu trúc tARN

Phương án đúng là

A. I, III, IV và V.
B. I, II, V và VII.
C. I, IV, V, VI và VII.
D. I, II, IV, V và VII.

☐ **Câu 30.** Quá trình tổng hợp ARN có vai trò

A. chuẩn bị cơ sở vật chất cho sự phân bào.

B. tổng hợp chất nhiễm sắc từ đó cấu trúc thành NST.

C. tổng hợp các loại ARN, mỗi loại có vai trò nhất định trong quá trình tổng hợp prôtêin.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 31.** Có hai loại ribônuclêôtit cấu trúc thành một phân tử mARN. Số bộ ba mã sao trên phân tử mARN này là

A. 2
B. 4
C. 8
D. 10

☐ **Câu 32.** Một gen cấu trúc được bắt đầu bằng trình tự các cặp nuclêôtit như sau

3' TAX – GAT – XAT —— 5'
5' ATG – XTA – GTA —— 3'

Trình tự các ribônuclêôtit trong mARN do gen trên tổng hợp sẽ là:

A. 3' AUG – XUA – GUA.... 5'
B. 3' UAX – GAU – XAU.... 5'
C. 5' UAX – GAU – XAU.... 3'
D. 5' AUG – XUA – GUA.... 3'

☐ **Câu 33.** Trình tự bắt đầu của các ribônuclêôtit trong phân tử mARN là: 5' AUG – UXA – GUU.... 3'. Gen tổng hợp mARN trên có trình tự các cặp nuclêôtit được bắt đầu như sau:

A. 5' TAX – AGT – XAA... 3'
3' ATG – TXA – GTT... 5'

B. 3' UAX – AGU – XAA... 5'
5' AUG – UXA – GUU... 3'

C. 3' TAX – AGT – XAA...5'
5' ATG – TXA – GTT... 3'

D. 5' UAX – AGU – XAA.... 3'
3' AUG – UXA – GUU... 5'

☐ **Câu 34.** Gen phải có chiều dài bao nhiêu μm mới chứa đủ thông tin di truyền tổng hợp một mARN có U = 213 ribônuclêôtit, chiếm 20% so với tổng ribônuclêôtit của mARN

A. 0,7242μm
B. 0,2631μm
C. 0,18105μm
D. 0,39465μm

☐ **Câu 35.** Một phân tử mARN có tỉ lệ giữa các loại ribônuclêôtit A = 2U = 3G = 4X. Tỉ lệ phần trăm mỗi loại ribô nuclêôtit A, U, G, X lần lượt sẽ là:

A. 10%, 20%, 30%, 40%.
B. 48%, 24%, 16%, 12%.
C. 48%, 16%, 24%, 12%.
D. 24%, 48%, 12%, 16%.

☐ **Câu 36.** Nội dung nào sau đây sai:

I. Chiều dài ARN bằng chiều dài gen tổng hợp nó nhưng số đơn phân chỉ bằng $\frac{1}{2}$ số đơn phân của gen.

II. Chiều dài mARN bằng chiều dài ADN tổng hợp nó.

III. Khối lượng, số đơn phân cũng như số liên kết hóa trị của gen gấp đôi so với ARN do gen đó tổng hợp.

IV. Tùy nhu cầu tổng hợp prôtêin, từ 1 gen có thể tổng hợp nhiều phân tử ARN có cấu trúc giống nhau.

V. Trong quá trình phiên mã có sự phá hủy các liên kết hiđrô và liên kết hóa trị của gen.

Phương án đúng là

A. II và III
B. II, III và V
C. II và V.
D. II, IV và V

Gen dài 2601A^0 có tỉ lệ $\frac{G+X}{A+T} = 1{,}5$. Khi gen phiên mã cần môi trường cung cấp tất cả 3060 ribônuclêôtit tự do.

Dùng các dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 37 đến 39.

☐ **Câu 37.** Số lần phiên mã của gen trên là

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

☐ **Câu 38.** Số liên kết hiđrô bị hủy

A. 7956
B. 5967
C. 3978
D. 1989

☐ **Câu 39.** Số liên kết hóa trị bị hủy và được thành lập lần lượt là:

A. 0 và 1528
B. 3506 và 3506
C. 0 và 3056
D. 3506 và 0

☐ **Câu 40.** Gọi A, T, G, X: các loại nuclêôtit trong 2 mạch của gen.

A_1, T_1, G_1, X_1: Các loại nuclêôtit trong mạch thứ nhất của gen.

A_2, T_2, G_2, X_2: Các loại nuclêôtit trong mạch thứ hai của gen.

LUYỆN THI CẤP TỐC TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

A_m, U_m, G_m, X_m: ribônuclêôtit trong mARN do gen tổng hợp, N_m: số ribônuclêôtit trong 1 phân tử mARN.

Các tương quan nào sau đây sai (mỗi mạch đơn tính 100%):

I. $A_m + U_m + G_m + X_m = N_m = N/2 = A + G$.

II. % $(A_m + U_m + G_m + X_m) = 100\%$

III. $A = T = A_m + U_m = A_1 + T_1 = A_2 + T_2$
$G = X = G_m + X_m = G_1 + X_1 = G_2 + X_2$

IV. $A_m = U_m$; $G_m = X_m$

V. $\% A = \%T = \frac{\%A_m + \%U_m}{2}$

VI. $2\%\ G = 2\%\ X = \%\ (G_m + X_m)$

Phương án đúng là

A. I B. III và IV C. I và III D. IV

Gen có 2700 liên kết hiđrô tổng hợp phân tử mARN có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4

Dùng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 41 đến 44.

☐ **Câu 41.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit trong gen đã tổng hợp phân tử ARN nói trên là

A. A = T = 15% và G = X = 35%. B. A = T = 35% và G = X = 15%.
C. A = T = 30% và G = X = 20%. D. A = T = 20% và G = X = 30%.

☐ **Câu 42.** Chiều dài của gen tổng hợp mARN nói trên là:

A. 1700 Å B. 6800 Å C. 3400 Å D. 5.100 Å

☐ **Câu 43.** Số lượng từng loại ribônuclêôtit A, U, G, X trong phân tử mARN

A. 150, 300, 450 và 600 B. 200, 400, 600 và 800
C. 100, 200, 300 và 400 D. 75, 150, 225 và 300

☐ **Câu 44.** Mạch khuôn của gen tổng hợp mARN có số nuclêôtit A, T, G, X mỗi loại lần lượt là:

A. 400, 200, 100 và 300 B. 200, 400, 100 và 300
C. 400, 300, 200 và 100 D. 200, 100, 400 và 300

Một gen dài 2448 Å có A = 15% tổng số nuclêôtit, phân tử mARN do gen trên tổng hợp có U = 36 ribônuclêôtit và X = 30% số ribônuclêôtit của mạch.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi 45 và 46.

☐ **Câu 45.** Số lượng các loại ribônuclêôtit A, U, G, X trên mARN lần lượt là

A. 216, 288, 36 và 180 B. 180, 36, 288 và 216
C. 216, 36, 288 và 180 D. 180, 288, 36 và 216

☐ **Câu 46.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit A, T, G, X trong mạch khuôn của gen lần lượt là:

A. 25%, 5%, 30%, 40% B. 5%, 25%, 30%, 40%
C. 5%, 25%, 40%, 30% D. 25%, 5%, 40%, 30%

☐ **Câu 47.** Một phân tử mARN có hiệu số giữa G với A bằng 5% và giữa X với U bằng 15% số ribônuclêôtit của mạch. Tỉ lệ % nuclêôtit của gen tổng hợp mARN trên:

A. A = T = 35%; G = X = 15%. B. A = T = 150; G = X = 35%.
C. A = T = 30%; G = X = 15%. D. A = T = 20% và G = X = 30%.

☐ **Câu 48.** Câu nào sau đây đúng?

I. Chỉ có một trong hai mạch của gen làm mạch khuôn điều khiển cơ chế sao mã.

II. Mạch khuôn của gen có chiều 3' – 5' còn mARN được tổng hợp thì có chiều ngược lại 5' – 3'.

III. Tùy theo loại enzim có lúc mạch thứ nhất, có lúc mạch thứ hai của gen được dùng làm mạch khuôn.

IV. Khi biết tỉ lệ % hay số lượng từng loại ribônuclêôtit trong phân tử mARN ta suy ra được tỉ lệ % hay số lượng mỗi loại nuclêôtit của gen và ngược lại.

Phương án đúng là

A. I B. I và II C. I, II và III D. I, II, và IV

Gen dài 2040 Å, có hiệu số giữa hai loại nuclêôtit X và A = 15%. *Mạch thứ nhất của gen có T = 60 nuclêôtit và G chiếm 35% số* nuclêôtit của gen. Phân tử mARN do gen tổng hợp có U chiếm 10% số ribônuclêôtit của mạch.

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời hai câu 49 và 50.

☐ **Câu 49.** Số lượng từng loại nuclêôtit A, T, G, X trong mạch thứ nhất của gen lần lượt là

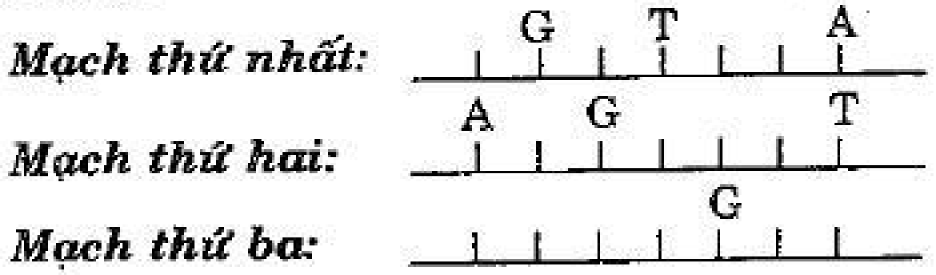
A. 150, 210, 60 và 180. B. 150, 60, 180 và 210.
C. 150, 60, 210 và 180. D. 210, 60, 150 và 180.

☐ **Câu 50.** Mạch nào là mạch khuôn và tỉ lệ phần trăm từng loại ribônuclêôtit A, U, G, X của mARN lần lượt là:

A. Mạch 2 và 25%, 10%, 30%, 35%.
B. Mạch 1 và 10%, 15%, 30%, 35%.
C. Mạch 2 và 25%, 10%, 35%, 30%.
D. Mạch 1 và 25%, 10%, 35%, 30%.

LTĐH-GD-TOÁN-LÍ-HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP QUY NHƠN

Cho 3 mạch đơn có cấu trúc chưa hoàn chỉnh như sau:



Dùng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 51 đến 53

☐ **Câu 51.** Mạch nào của gen, mạch nào của mARN

A. Mạch thứ nhất, thứ ba của gen; mạch thứ hai của mARN

B. Mạch thứ hai, thứ ba của gen, mạch thứ nhất của mARN

C. Mạch thứ nhất, thứ hai của gen, mạch thứ ba của mARN.

D. Câu A và B đúng

☐ **Câu 52.** Chiều của ba mạch được đánh dấu theo thứ tự nhất, hai, ba lần lượt là

A. 3’ – 5’, 5’ – 3’ và 5’ – 3’ B. 3’ – 5’, 5’ – 3’ và 3’ – 5’

C. 5’ – 3’, 5’ – 3’ và 5’ – 3’ D. 5’ – 3’, 3’ – 5’ và 5’ – 3

☐ **Câu 53.** Mạch thứ ba được viết hoàn chỉnh như sau:

A. TXXAGAA B. UXXAGAA C. TXXUXAA D. UGXUXAA

Mạch đơn thứ nhất của gen có 1199 liên kết hóa trị, có T = 420 và X = 30% số nuclêôtit của mạch. Gen có số liên kết hiđrô giữa A và T bằng số liên kết hiđrô giữa G và X. Quá trình phiên mã cần được môi trường cung cấp 900 ribônuclêôtit loại A.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 54 đến 56.

☐ **Câu 54.** Mạch khuôn là mạch thứ mấy và gen đã phiên mã bao nhiêu lần

A. Mạch 2 và 2 lần B. Mạch 2 và 3 lần

C. Mạch 1 và 3 lần D. Mạch 1 và 2 lần

☐ **Câu 55.** Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit A, T, G, X trong mạch khuôn lần lượt là:

A. 25%, 35%, 30%, 10%. B. 35%, 25%, 10%, 30%.

C. 35%, 10%, 25%, 30%. D. 10%, 30%, 25%, 35%.

☐ **Câu 56.** Số lượng từng loại ribônuclêôtit A, U, G, X cần được môi trường cung cấp lần lượt là:

A. 600, 840, 720 và 240. B. 900, 1260, 1080 và 360.

C. 360, 1080, 1260 và 900. D. 1260, 900, 360 và 1080.

Hai gen đều dài 1836 Å, phân tử mARN thứ nhất và thứ 2 được tổng hợp từ 2 gen trên có tỉ lệ các loại ribônuclêôtit A, U, G, X lần lượt là 1, 2, 3, 4 và 4, 3, 2, 1. Hai gen đều phiên mã cần được môi trường cung cấp tất cả 702 ribônuclêôtit loại U.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời câu 57 và 58.

☐ **Câu 57.** Tổng số ribônuclêôtit thuộc các loại môi trường phải cung cấp cho cả hai gen là

A. 2160 B. 1620 C. 2700 D. 1080

☐ **Câu 58.** Số ribônuclêôtit mỗi loại A, U, G, X được môi trường cung cấp cho việc tổng hợp các mARN thứ nhất lần lượt là:

A. 108, 216, 324 và 432 B. 162, 324, 486 và 648

C. 432, 304, 216 và 108 D. 648, 486, 324 và 162

Phân tử mARN có A = 480 và G – X = U. Gen tổng hợp mARN có A = 3/2G. Mạch đơn của gen có G = 30% số nuclêôtit của mạch.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời các câu 59 và 60.

☐ **Câu 59.** Gen tổng hợp mARN có chiều dài

A. 2040 Å B. 2550 Å C. 3060 Å D. 4080 Å

☐ **Câu 60.** Số lượng mỗi loại ribônuclêôtit A, U, G, X của mARN lần lượt là

A. 480, 360, 240 và 120 B. 480, 240, 360 và 120

C. 480, 120, 360 và 240 D. 480, 240, 120 và 360

Gen dài 0,51μm có hiệu giữa X với loại nuclêôtit khác bằng 10% số nuclêôtit của gen. Mạch thứ nhất của gen có A = $\frac{3}{2}$X = 450. Vận tốc phiên mã của gen là 10 ribônuclêôtit/0,01 giây. Quá trình sao cần 600U và xảy ra liên tục.

Dùng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 61 đến 63.

☐ **Câu 61.** Thời gian tổng hợp 1 phân tử mARN là

A. 1 giây B. 1, 2 giây C. 1,5 giây D. 2 giây

☐ **Câu 62.** Thời gian của cả quá trình sao mã:

A. 3 giây B. 6 giây C. 4,5 giây D. 4,8 giây

☐ **Câu 63.** Thời gian lắp ghép từng loại ribônuclêôtit A, U, G, X vào mạch khuôn lần lượt tính theo giây là:

A. 1,8; 0,6; 2,4 và 1,2 B. 0,9; 0,3; 1,2 và 0,6

C. 2,7; 0,9; 3,6 và 1,8 D. 0,6; 1,8; 1,2 và 2,4

Một gen phân mảnh có tỉ lệ giữa các đoạn $\frac{\text{êxon}}{\text{intron}} = 1,5$. Trong các đoạn mã hóa chứa 4050 liên kết hiđrô. Phân tử mARN trưởng thành có tỉ lệ A : G : U : X = 1 : 3 : 2 : 4.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 64 đến 66.

☐ **Câu 64.** Chiều dài của mARN sơ khai bằng bao nhiêu micrômét?

A. 0,51μm B. 0,408μm C. 0,85μm D. 1,02μm

☐ **Câu 65.** Số nuclêôtit từng loại trong các đoạn êxon là

A. A = T = 600 nuclêôtit; G = X = 900 nuclêôtit.

B. A = T = 900 nuclêôtit; G = X = 1350 nuclêôtit.

C. A = T = 675 nuclêôtit; G = X = 1575 nuclêôtit.

D. A = T = 450 nuclêôtit; G = X = 1050 nuclêôtit.

☐ **Câu 66.** Số ribônuclêôtit mỗi loại A, G, U, X của phân tử mARN trưởng thành lần lượt là

A. 150, 450, 300, 600 B. 225, 675, 450, 900

C. 150, 300, 450, 600 D. 675, 225, 900, 450

Một gen không phân mảnh dài 0,408μm, tổng hợp phân tử mARN có G – U = 10% và U + X = 30% số ribônuclêôtit của mạch. Bổ sung vào mạch mã gốc của gen là mạch chứa 120X và T = 20%.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu 67 và 68.

☐ **Câu 67.** Số nuclêôtit mỗi loại của gen không phân mảnh nói trên là

A. A = T = 540 nuclêôtit; G = X = 660 nuclêôtit.

B. A = T = 720 nuclêôtit; G = X = 480 nuclêôtit.

C. A = T = 840 nuclêôtit; G = X = 360 nuclêôtit.

D. A = T = 480 nuclêôtit; G = X = 720 nuclêôtit.

☐ **Câu 68.** Số ribônuclêôtit A, U, G, X của phân tử mARN lần lượt là

A. 240, 480, 120, 360. B. 480, 240, 360, 120.

C. 240, 120, 480, 360. D. 480, 240, 120, 360.

Gen cấu trúc chứa 4200 liên kết hiđrô. Mạch mã gốc là mạch thứ nhất có A = 120 nuclêôtit. Phân tử mARN do gen tổng hợp có G – A = 20% và X – U = 40% số ribônuclêôtit của mạch. Quá trình phiên mã của gen đã cần môi trường nội bào cung cấp 1920 ribônuclêôtit tự do loại Guanin.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời câu 69 và 70.

☐ **Câu 69.** Gen trên dài bao nhiêu nanômet?

A. 5100nm B. 51nm C. 510nm D. 1020nm

☐ **Câu 70.** Quá trình phiên mã cần được môi trường cung cấp số ribônuclêôtit A, U, G, X lần lượt là:

A. 180, 120, 480, 720 B. 360, 240, 960, 1440

C. 480, 720, 2880, 1920 D. 720, 480, 1920, 2880

Một gen cấu trúc chứa 2430 liên kết hiđrô, khi phiên mã cần được môi trường cung cấp 2700 ribônuclêôtit thuộc các loại.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu 71 và 72

☐ **Câu 71.** Gen phiên mã bao nhiêu lần?

A. 4 B. 3 C. 5 D. 6

☐ **Câu 72.** Gen dài bao nhiên Ăngstron?

A. 3060 Å B. 4080 Å C. 2040 Å D. 2448 Å

3. PRÔTÊIN VÀ CƠ CHẾ DỊCH MÃ

☐ **Câu 1.** Prôtêin có ở các vị trí nào sau đây?

A. Tế bào chất. B. Màng sinh chất và màng nhân.

C. Virút và vi khuẩn. D. Cả A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 2.** Các nguyên tố tham gia cấu tạo prôtêin gồm:

A. C, H, O, N. B. C, H, O, N, P, K.

C. C, H, O, N, P và S. D. C, H, O, N, Na.

☐ **Câu 3.** Đơn phân trọng cấu trúc của phân tử prôtêin là

A. nuclêôtit. B. ribônuclêôtit.

C. axit amin. D. pôlypeptit.

☐ **Câu 4.** Mỗi đơn phân của prôtêin gồm có các thành phần sau:

A. Axit photphoric, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơnitric.

B. Axit photphoric, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơnitric.

C. Nhóm – NH_2, nhóm – COOH; bazơnitric.

D. Nhóm – NH_2, nhóm – COOH; gốc hóa học R có hóa trị 1.

☐ **Câu 5.** Các axit amin giống nhau và khác nhau ở thành phần nào trong các cấu trúc của nó?

A. Giống nhau ở nhóm amin, nhóm cacbôxyn, phân biệt nhau ở gốc hóa học R.

B. Giống nhau ở axit phôtphoric, đường, khác ở bazơnitric.

C. Giống nhau ở nhóm –COOH và gốc hóa học R, khác nhau ở nhóm –NH_2.

D. Giống nhau ở nhóm amin, gốc hóa học R, phân biệt nhau ở nhóm cacbôxyn.

☐ **Câu 6.** Khối lượng và kích thước trung bình của một axit amin là

A. 300đvC và 3 Å B. 110đvC và 3 Å

C. 110đvC và 3,4 Å D. 300đvC và 3,4 Å

☐ **Câu 7.** Liên kết hóa học giữa các axit amin trong cấu trúc prôtêin được gọi là

A. Liên kết hóa trị. B. Liên kết hiđrô.

C. Liên kết ion. D. Liên kết peptit.

☐ **Câu 8.** Liên kết peptit là loại liên kết xuất hiện do

A. Hai nhóm –NH_2 của hai axit amin kế tiếp nhau loại chung một phân tử nước.

B. Hai nhóm – COOH của hai axit amin kế tiếp.

C. Loại chung một phân tử H_2O giữa nhóm $-NH_2$ của axit amin này với nhóm – COOH của axit amin bên cạnh.

D. Loại chung một phân tử H_2O, giữa đường của axit amin này với nhóm – NH_2 của axit amin kế tiếp.

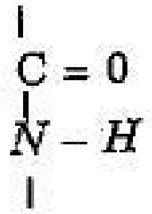
☐ **Câu 9.** Nội dung nào sau đây sai?

I. Số liên kết peptit bằng số axit amin của prôtêin trừ bớt đi 1.

II. Số phân tử nước được giải phóng bằng số liên kết peptit được hình thành trong quá trình tổng hợp prôtêin.

III. Liên kết peptit được thực hiện giữa hai nhóm $-NH_2$ và $-COOH$ của một axit amin.

IV. Liên kết sau đây gọi là liên kết peptit:



$$\begin{array}{c} | \\ C = 0 \\ | \\ N - H \\ | \end{array}$$

V. Thực chất của liên kết peptit là liên kết hóa trị.

Phương án đúng là

A. I. B. II. C. III. D. III, IV.

☐ **Câu 10.** Nhiều axit amin nối với nhau tạo thành

A. Một chuỗi pôlynuclêôtit. B. Một chuỗi pôlypeptit

C. Một sợi cơ bản. D. Một chuỗi pôlynuclêôxôm.

☐ **Câu 11.** Số lượng chuỗi pôlypeptit trong cấu trúc của 1 phân tử prôtêin là

A. Một chuỗi.

B. Bốn chuỗi.

C. Nhiều hơn 1 chuỗi.

D. Phụ thuộc vào cấu trúc không gian của prôtêin đó.

☐ **Câu 12.** Nội dung nào sau đây không đúng?

I. Có 4 dạng cấu trúc không gian cơ bản của prôtêin gồm bậc 1, bậc 2, bậc 3, bậc 4.

II. Prôtêin bậc 1 có mạch thẳng, bậc 2 xoắn lò xo có liên kết hiđrô để tăng độ vững chắc giữa các vòng.

III. Prôtêin bậc 3 hình cầu, trong prôtêin bậc 4 các chuỗi pôlypeptit xếp thành khối dạng cầu.

IV. Prôtêin nào có bậc càng cao, độ bền vững càng thấp.

Phương án đúng là

A. I. B. II. C. III. D. IV.

☐ **Câu 13.** Những điểm giống nhau giữa prôtêin với axit nulêôtit là

A. Đều được cấu tạo bởi các nguyên tố chủ yếu C, H, O, N.

B. Đều là các hợp chất cao phân tử sinh học, cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

C. Đều có liên kết hóa học thực hiện theo nguyên tắc bổ sung.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 14.** Axit nuclêic và prôtêin có điểm khác biệt là

A. Số lượng mạch giữa chúng.

B. Loại liên kết hóa học thực hiện giữa các đơn phân.

C. Thành phần hóa học của 1 đơn phân.

D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 15.** Yếu tố nào sau đây chi phối nhiều nhất đến tính đặc thù của prôtêin?

A. Số lượng axit amin trong phân tử prôtêin đó.

B. Thành phần axit amin trong phân tử prôtêin đó.

C. Trình tự sắp xếp axit amin trong phân tử prôtêin đó.

D. Cấu trúc không gian của phân tử prôtêin đó.

☐ **Câu 16.** Một đoạn pôlypeptit có 8 axit amin khác nhau sẽ có tất cả bao nhiêu cách sắp xếp theo trình tự khác nhau?

A. 64. B. 40320. C. 20160. D. 512.

☐ **Câu 17.** Tính đa dạng của prôtêin do yếu tố nào sau đây quy định

A. Thành phần axit amin, số lượng axit amin.

B. Trình tự sắp xếp axit amin.

C. Cấu trúc không gian.

D. Tất cả các yếu tố trên.

☐ **Câu 18.** Chức năng nào sau đây không phải của prôtêin?

I. Thành phần của enzim, xúc tác các phản ứng trao đổi chất.

II. Thành phần của kháng thể, giúp bảo vệ cơ thể.

III. Thành phần của kích tố, điều hòa trao đổi chất.

IV. Chỉ huy việc tổng hợp NST.

V. Nguyên liệu oxi hóa tạo năng lượng.

VI. Quy định các tính trạng của cơ thể.

Phương án đúng là

A. II B. IV, V C. II, V D. IV

☐ **Câu 19.** Trong quá trình tổng hợp prôtêin, prôtêin có vai trò

A. là enzim xúc tác các giai đoạn.

B. cung cấp năng lượng là ATP.

C. cung cấp nguyên liệu là axit amin.

D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

☐ **Câu 20.** Prôtêin luôn đổi mới nhưng vẫn giữ nguyên tính đặc thù là nhờ

A. ADN và gen có tính đặc thù được ổn định.

B. nhờ cơ chế tái bản ADN.

C. nhờ cơ chế phiên mã trên mạch khuôn.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 21.** Thông tin di truyền là

A. Trình tự các ribônulêôtit được ghi trong bản mã sao được dịch mã thành trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

B. Trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

C. Trình tự các nulêôtit trong mạch khuôn của gen được dịch mã thành trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

D. Trình tự các đối mã của tARN, sẽ dịch mã thành trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

☐ **Câu 22.** Thế nào là mã bộ ba?

A. Cứ ba nuclêôtit quy định một axit amin.

B. Cứ ba ribônulêôtit quy định một axit amin.

C. Cứ ba nuclêôtit kế tiếp nhau trong mạch khuôn quy định việc tổng hợp một axit amin trong phân tử prôtêin.

D. Quá trình tổng hợp prôtêin phải cần có bộ ba mở đầu và bộ ba kết thúc.

☐ **Câu 23.** Từ 4 loại nulêôtit sẽ tổ hợp thành bao nhiêu mã bộ ba khác nhau

A. 4 bộ. B. 16 bộ. C. 64 bộ. D. 61 bộ.

☐ **Câu 24.** Các mã bộ ba khác nhau do

A. thành phần các loại nulêôtit. B. số lượng các nulêôtit.

C. trình tự sắp xếp các nulêôtit. D. Các câu A và C đúng.

☐ **Câu 25.** Thế nào là các bộ ba mã hóa?

A. Các bộ ba kế tiếp nhau trong gen.

B. Các bộ ba kế tiếp nhau trong mARN.

C. Các bộ ba đối mã của tARN.

D. Các bộ ba mã hóa các axit amin.

☐ **Câu 26.** Có bao nhiêu bộ ba mã hóa cho các loại axit amin?

A. 64. B. 61. C. 4. D. 16.

☐ **Câu 27.** Mã mở đầu trên phân tử và mARN là

A. AUG B. UAG C. UAX. D. AGU

☐ **Câu 28.** Các mã nào sau đây trên mARN làm nhiệm vụ kết thúc quá trình tổng hợp prôtêin?

A. UAU, UGA, UAG B. UAA, UAX, UXA.

C. AUA, UAG, UGA. D. UAA, UAG, UGA.

☐ **Câu 29.** Mã di truyền có đặc điểm nào sau đây?

A. Tính liên tục; tính đặc hiệu. B. Tính phổ biến.

C. Tính thoái hóa. D. Cả 3 câu trên đúng.

☐ **Câu 30.** Mã di truyền có tính liên tục nghĩa là

A. sự tổng hợp prôtêin trên mARN diễn ra liên tục.

B. tARN mang axit amin đến ribôxôm thành dòng liên tục.

C. mã di truyền không gối lên nhau và cứ ba ribônulêôtit kế tiếp quy định một axit amin.

D. Câu A và C đều đúng.

☐ **Câu 31.** Mã di truyền có tính đặc hiệu nghĩa là

A. một axit amin nhất định chỉ do một mã nhất định tổng hợp.

B. một mã nhất định chỉ quy định 1 loại axit amin tương ứng.

C. một loại phân tử tARN chỉ mang một loại axit amin nhất định.

D. một loại mARN chỉ tổng hợp được 1 loại prôtêin.

☐ **Câu 32.** Tính thoái hóa của mã di truyền là

A. sau khi tổng hợp xong prôtêin, mARN bị thoái hóa.

B. sau khi mang axit amin đến ribôxôm, phân tử tARN bị thoái hóa.

C. mỗi loại axit amin có thể do nhiều bộ ba khác nhau quy định.

D. mỗi bộ ba có thể quy định nhiều axit amin khác nhau.

☐ **Câu 33.** Mã di truyền có tính phổ biến nghĩa là

A. bản mã gốc trong nhân được phổ biến ra tế bào chất dưới dạng bản mã sao.

B. trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn của gen quy định trình tự các ribônuclêôtit trên mARN.

C. trình tự các ribônuclêôtit trên mARN quy định trình tự các đối mã trên tARN.

D. mã di truyền các loài đều có tính liên tục, tính đặc hiệu và thoái hóa.

Xét 4 loại ribônulêôtit A, U, G, X.

Sử dụng dữ kiện trả lời các câu hỏi từ 34 đến 36.

☐ **Câu 34.** Sẽ có bao nhiêu tổ hợp các bộ ba có chứa ít nhất một ribônuclêôtit loại A?

A. 27. B. 37. C. 8. D. 12.

☐ **Câu 35.** Có bao nhiêu tổ hợp các bộ ba chứa 2A và 1U?

A. 4. B. 8. C. 12. D. 16.

☐ **Câu 36.** Có bao nhiêu tổ hợp các bộ ba không chứa X ?

A. 16. B. 37. C. 27. D. 8.

☐ **Câu 37.** Axit amin nào trong các axit amin sau đây chỉ được mã hóa bởi một bộ ba?

A. Mêtiônin và glyxin B. Valin và xistêin

C. Tryptôphan và histiđin. D. Mêtiônin và tryptôphan.

LTĐH-GD TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

☐ **Câu 38.** Quá trình sinh tổng hợp prôtêin xảy ra qua các giai đoạn nào sau đây?

A. Hoạt hóa axit amin và giải mã.

B. Phiên mã và hoạt hóa axit amin.

C. Phiên mã và vận chuyển axit amin tự do đến ribôxôm.

D. Phiên mã xảy ra trong nhân và dịch mã xảy ra tế bào chất.

Cho các thành phần sau đây:

I. ADN	**II. tARN**	**III. rARN**
IV. mARN	**V. Trung thể**	**VI. Enzim**
VII. Ti thể	**VIII. Ribôxôm**	**IX. Axit amin**
X. Lưới nội chất	**XI. Eo thứ cấp của NST**	**XII. Lục lạp**

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 39 đến 45.

☐ **Câu 39.** Thành phần nào sau đây không tham gia vào quá trình sinh tổng hợp prôtêin?

A. V B. V và VII C. V và XI D. V và XII

☐ **Câu 40.** Thành phần nào có vai trò là bản mã gốc?

A. I B. II C. III D. IV

☐ **Câu 41.** Hoạt hóa và vận chuyển axit amin tự do đến ribôxôm là vai trò của

A. I B. II C. III D. IV

☐ **Câu 42.** Sao chép thông tin di truyền dưới dạng bản mã sao là vai trò của

A. X B. IV C. I D. III

☐ **Câu 43.** Có vai trò cung cấp năng lượng và xúc tác các giai đoạn của quá trình dịch mã là:

A. VI và IX B. V và VI C. IX và X D. VI và VII

☐ **Câu 44.** Thành phần nào có liên quan đến việc tổng hợp ribôxôm

A. VI và VII B. IV và IX

C. XI D. Cả A, B, C đều đúng

☐ **Câu 45.** Địa điểm xảy ra quá trình lắp ghép các axit amin, tổng hợp chuỗi pôlypeptit là bào quan:

A. V B. VII C. VIII D. X

Hãy hoàn chỉnh nội dung sau:

Trong quá trình tổng hợp (I): Trình tự các nuclêôtit trong (II) quy định trình tự các ribônuclêôtit của (III) qua cơ chế (IV). Trình tự này lại quy định trình tự các ribônuclêôtit trong các đối mã của (V) qua cơ chế (VI) tổng hợp phân tử (I).

☐ **Câu 46.** I, II, III và IV lần lượt là

A. Prôtêin, mARN, tARN, giải mã.

B. mARN, gen, mARN, sao mã.

C. Prôtêin, gen, mARN, sao mã.

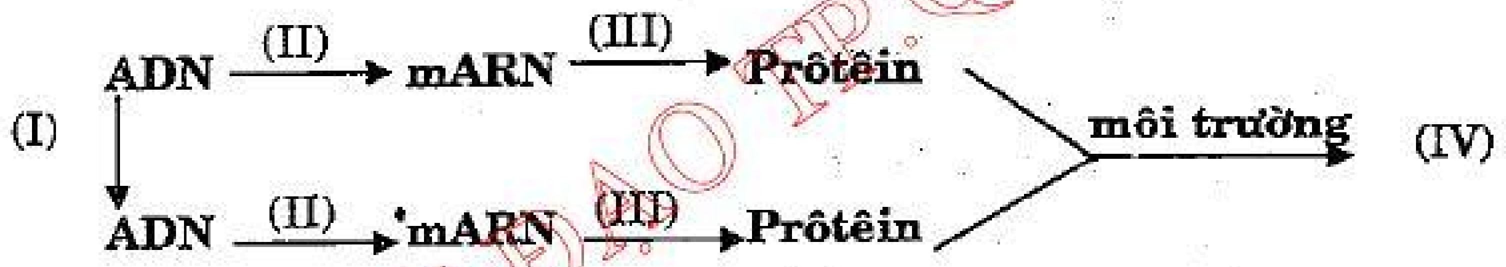
D. tARN, mARN, tARN, sao mã.

☐ **Câu 47.** V và VI lần lượt là

A. tARN, dịch mã. B. tARN, giải mã.

C. tARN, sao mã. D. Câu A và B đúng.

Dùng sơ đồ sau, trả lời các câu hỏi từ 48 đến 51.



☐ **Câu 48.** (I) và (II) lần lượt là:

A. Tái bản, giải mã. B. Tái bản, sao mã.

C. Sao mã, giải mã. D. Nhân đôi, giải mã.

☐ **Câu 49.** (III) và (IV) lần lượt là

A. Dịch mã, tái sinh. B. Mã hóa, tính trạng.

C. Giải mã, tính trạng. D. Giải mã, NST.

☐ **Câu 50.** Prôtêin có tính đặc trưng được ổn định là nhờ:

A. I B. II C. III D. I, II và III

☐ **Câu 51.** Đối với ADN của NST, hoạt động nào xảy ra ở tế bào chất

A. I B. II C. III D. I và III

☐ **Câu 52.** Nhiều ribôxôm cùng dịch mã cho 1 phân tử mARN được gọi là

A. Chuỗi pôlypeptit B. Chuỗi pôlynuclêxôm

C. Chuỗi pôlynuclêôtit D. Chuỗi pôlyribôxôm

☐ **Câu 53.** Khoảng cách giữa 2 ribôxôm kế tiếp khi đang dịch mã trên mARN

A. Trong đoạn từ [50 – 100 Å] và là bội số của 10,2 Å.

B. 51 Å hay 61,2 Å hay 71,4 Å

C. 81,6 Å hay 91,8 Å

D. Các câu A, B, C đều đúng

☐ **Câu 54.** Nội dung nào sau đây sai?

I. Các ribôxôm dịch mã cho mARN chuyển dịch theo chiều 5' – 3' trượt từng bước bộ ba tương ứng 10,2 Å.

LUYỆN THI TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

II. Bộ ba mở đầu trên mARN là AUG còn mã kết thúc có thể là UAA hay UAG hay UGA.

III. Các đối mã của tARN dịch mã cho các mã sao trên mARN theo nguyên tắc bổ sung giúp xác định trình tự axit amin của chuỗi pôlypeptit.

IV. Mã kết thúc trên mARN không được tARN dịch mã và không quy định axit amin nào.

V. Có bao nhiêu ribôxôm tham gia dịch mã sẽ có bấy nhiêu phân tử prôtêin được tổng hợp.

VI. Trước khi được đưa vào lưới nội sinh chất, chuyển đến nơi cần thiết chuỗi pôlypeptit bị enzim cắt và tách axit amin mở đầu là mêtiônin.

Phương án đúng là

A. III B. IV C. V D. I, VI

☐ **Câu 55.** Trong quá trình giải mã, cấu trúc đặc trưng của prôtêin chủ yếu được quy định bởi

A. trình tự các ribônuclêôtit trong đối mã của tARN.

B. trình tự các ribônuclêôtit trong mã sao của mARN.

C. trình tự các nuclêôtit trong gen cấu trúc.

D. trình tự các axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

☐ **Câu 56.** Thế nào là sự hoạt hóa axit amin tự do?

A. Axit amin tự do được gắn với mARN.

B. Axit amin tự do được tARN mang đến ribôxôm.

C. Các axit amin được ghép vào chuỗi pôlypeptit.

D. Do được cung cấp ATP, tARN gắn axit amin tương ứng với bộ ba đối mã của nó, tạo ra phức hợp tARN – axit amin.

Dùng các dữ kiện sau trả lời các câu hỏi từ 57 đến 59.

Trình tự bắt đầu các cặp nuclêôtit trong gen:

3' TAX – AXA – GGT............ 5'

5' ATG – TGT – XXA............. 3'

Các bộ ba đối mã trên tARN tương ứng với các axit amin sau:

AXA: Xistêin UAX: Mêtiônin; GGU: Prôlin

☐ **Câu 57.** Phân tử mARN có trình tự các ribônuclêôtit được bắt đầu là

A. 3' UAX – AXA – GGU......... 5' B. 5' AUG – UGU – XXA......... 3'

C. 3' AUG – UGU – XXA......... 5' D. 5' UAX – AXA – GGU......... 3'

☐ **Câu 58.** Trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin được bắt đầu như sau

A. Prôlin – Mêtiônin – Xistêin B. Prôlin – Xistêin – Mêtiônin

C. Mêtiônin – Xistêin – Prôlin D. Mêtiônin – Prôlin – Xistêin

☐ **Câu 59.** Nếu trình tự các axit amin của prôtêin là mêtiônin – prôlin – xistêin... thì trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn của gen sẽ là

A. ATG XXA TGT... B. AUG XXA TGT...

C. TAX AXA GGT.... D. TAX GGT AXA...

☐ **Câu 60.** Trâu, bò, ngựa, thỏ... đều ăn cỏ nhưng lại có prôtêin và các tính trạng khác nhau do

A. Bộ máy tiêu hóa của chúng khác nhau.

B. Có ADN khác nhau về trình tự sắp xếp các nuclêôtit.

C. Do cơ chế tổng hợp prôtêin khác nhau.

D. Do có quá trình trao đổi chất khác nhau.

☐ **Câu 61.** Gen nào sau đây có vai trò điều hòa tổng hợp prôtêin trong tế bào?

A. Gen điều hòa B. Gen cấu trúc

C. Gen khởi động D. Sự phối hợp hoạt động của gen trên

☐ **Câu 62.** Theo F.Jacop và J.Mono (1961) cấu trúc của 1 Ôperon ở E.coli gồm có

A. một gen cấu trúc, 1 gen vận hành, 1 gen điều hòa.

B. một gen cấu trúc, 1 gen vận hành và 1 gen khởi động.

C. một gen vận hành, 1 gen điều hòa và 1 gen khởi động.

D. một vùng khởi động, vùng vận hành và 1 nhóm gen cấu trúc.

☐ **Câu 63.** Để ổn định thành phần prôtêin trong tế bào, sự chi phối của loại gen nào sau đây có vai trò quan trọng nhất?

A. Gen cấu trúc. B. Gen vận hành.

C. Gen điều hòa. D. Gen khởi động.

☐ **Câu 64.** Cho vai trò của một số thành phần trong quá trình điều hòa tổng hợp prôtêin:

I. Sản xuất một loại prôtêin ức chế, điều chỉnh hoạt động của một nhóm gen cấu trúc.

II. Trực tiếp tổng hợp prôtêin quy định tính trạng cho cơ thể sinh vật.

III. Tháo xoắn đoạn ADN, khởi đầu quá trình tổng hợp mARN.

I, II, III lần lượt là

A. Gen điều hòa, gen khởi động, gen cấu trúc.

B. Gen điều hòa, gen cấu trúc, vùng khởi động.

C. Gen sản xuất, gen khởi động, gen điều hòa.

D. Gen sản xuất, gen điều hòa, gen khởi động.

☐ **Câu 65.** Phát biểu nào sau đây về gen là đúng?

A. Gen là một đoạn của NST tham gia quy định tính trạng cơ thể sinh vật.

B. Gen là một đoạn ADN chỉ huy tổng hợp các loại ARN cho tế bào.

C. Gen là một đoạn ADN quy định kiểu trao đổi chất nào đó cho tế bào.

D. Gen là một đoạn ADN mang thông tin di truyền về cấu trúc của một loại prôtêin nào đó.

☐ **Câu 66.** ADN là cơ sở vật chất di truyền cấp độ phân tử vì

A. ADN mang thông tin di truyền, quy định tính trạng cho cơ thể sinh vật.

B. ADN của mỗi loài có tính đặc trưng và tính đặc trưng này được ổn định qua các thế hệ.

C. ADN có khả năng nhân đôi, phiên mã từ đó tổng hợp prôtêin cho tế bào.

D. Tất cả các câu trên đều đúng.

☐ **Câu 67.** Nội dung nào sau đây không đúng?

A. Trong quá trình tổng hợp prôtêin chỉ có một trong hai mạch đơn của gen được dùng làm mạch khuôn.

B. Bộ ba kết thúc không quy định axit amin nào và axit amin mở đầu sẽ bị tách khỏi chuỗi pôlypeptit khi hoàn chỉnh cấu trúc prôtêin để đưa vào lưới nội nguyên sinh.

C. Số axit amin cần được môi trường cung cấp để tổng hợp một phân tử prôtêin bằng số bộ ba trong mạch khuôn trừ bớt đi một.

D. Mỗi phân tử prôtêin chỉ có một chuỗi pôlypeptit.

☐ **Câu 68.** Gọi Na: Số axit amin môi trường cần cung cấp để tổng hợp một phân tử prôtêin (kể cả axit amin mở đầu). Các tương quan nào sau đây sai?

I. $N_a = \frac{N}{2.3} - 1$ (aa) $\Rightarrow N = (N_a + 1).3.2$ (Nu)

II. $N_a = \frac{L}{3,4.3} - 1$ (aa) $\Rightarrow L = (N_a + 1).3.3,4\,(\overset{0}{A})$

III. $N_a = \frac{M}{300.2.3} - 2$ (aa) $\Rightarrow M\,(N_a + 2).3.2.300$ (đvC).

IV. $N_a = \frac{C.10}{3} - 1$ (aa) $\Rightarrow C = \frac{(N_a + 1).3}{10}$ (chu kì)

V. $N_a = \frac{N_m}{3} - 1$ (aa) $\Rightarrow N_m = (N_a + 1).3$ ribônuclêôtit

Phương án đúng là

A. I B. II C. III D. IV

Một gen có 81 chu kì.

Sử dụng dữ kiện này, trả lời các câu hỏi từ câu 69 đến 72.

☐ **Câu 69.** Khi gen tổng hợp 1 phân tử prôtêin sẽ cần môi trường cung cấp bao nhiêu axit amin?

A. 270 B. 269 C. 540 D. 539

☐ **Câu 70.** Số axit amin liên kết trong một phân tử prôtêin hoàn chỉnh là

A. 268 B. 269 C. 538 D. 540

☐ **Câu 71.** Khối lượng H_2O được giải phóng khi tổng hợp prôtêin nói trên

A. 4788đvC B. 4824đvC C. 4842đvC D. 4806đvC

☐ **Câu 72.** Số liên kết peptit được hình thành khi tổng hợp phân tử prôtêin nói trên

A. 269 B. 268 C. 270 D. 538

Gen dài 0,1989µm. Trong quá trình dịch mã đã giải phóng khối lượng phân tử nước là 17370đvC.

Sử dụng các dữ kiện, trả lời các câu 73 và 74.

☐ **Câu 73.** Quá trình cần được môi trường cung cấp số axit amin là

A. 966 B. 975 C. 970 D. 1940

☐ **Câu 74.** Có bao nhiêu phân tử prôtêin được tổng hợp?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

☐ **Câu 75.** Khối lượng của một gen là 372600đvC, gen phiên mã 5 lần mỗi bản phiên mã đều có 8 ribôxôm, mỗi riôxôm đều dịch mã 2 lượt. Số lượt phân tử tARN tham gia quá trình dịch mã là:

A. 16560 B. 16480 C. 16400 D. 3296

☐ **Câu 76.** Phân tử mARN thứ nhất dài 2550 $\overset{0}{A}$ và gấp 1,25 lần so với chiều dài phân tử mARN thứ hai. Quá trình dịch mã của 2 phân tử mARN trên đã cần môi trường cung cấp 1593 axit amin. Số phân tử prôtêin được tổng hợp từ cả hai mARN nói trên là:

A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

☐ **Câu 77.** Gen có A = 630 nuclêôtit và có X = 15% tổng số nuclêôtit. Quá trình dịch mã trên mARN đã cần môi trường cung cấp 2990 axit amin. Biết số lượt trượt của mỗi ribôxôm bằng nhau. Số ribôxôm và số lượt trượt của mỗi riôxôm lần lượt là:

A. 10 và 1 B. 5 và 2

C. 2 và 5; 1 và 10 D. Các câu trên đều đúng

☐ **Câu 78.** Khi dịch mã tổng hợp 1 prôtêin trên phân tử mARN dài 2907 $\overset{0}{A}$ có 4 loại tARN gồm loại dịch mã 4 lượt, 3 lượt, 2 lượt, 1 lượt với tỉ lệ 1 : 3 : 12 : 34. Số lượng mỗi loại tARN theo thứ tự trên lần lượt là

A. 1, 3, 12 và 34 B. 2, 6, 24 và 68

C. 4, 12, 48 và 136 D. 3, 9, 36 và 102

Phân tử mARN dài 2312 $\overset{0}{A}$ có $A = \frac{1}{3}U = \frac{1}{7}X = \frac{1}{9}G$. Mã kết thúc trên mARN là UAG.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu hỏi từ 79 đến 82.

☐ **Câu 79.** Số lượng từng loại ribônuclêôtit A, U, G, X trên mARN lần lượt là

A. 17, 51, 153 và 119 B. 34, 102, 306 và 238

C. 68, 204, 612 và 472 D. 33, 101, 105 và 238

☐ **Câu 80.** Khi tổng hợp 1 prôtêin, mỗi tARN đều dịch mã 1 lần số ribônuclêôtit mỗi loại A, U, G, X môi trường cần cung cấp cho các đối mã của các tARN lần lượt là:

A. 102, 34, 238 và 306 B. 101, 33, 237 và 306

C. 203, 67, 472 và 611 D. 101, 33, 238 và 305

☐ **Câu 81.** Khi có 3 lượt ribôxôm trượt qua mARN, mỗi mARN đều chỉ dịch mã 1 lượt. Số ribônuclêôtit mỗi loại A, U, G, X môi trường cần cung cấp cho các đối mã của các tARN lần lượt là:

A. 306, 102, 714 và 918 B. 303, 99, 684 và 915

C. 101, 33, 238 và 305 D. 101, 33, 238 và 105

☐ **Câu 82.** Nếu mỗi tARN đều dịch mã 2 lượt, quá trình đã tổng hợp được 4 prôtêin thì số ribônuclêôtit mỗi loại A, U, G, X mà môi trường cần phải cung cấp cho các đối mã của tARN lần lượt là:

A. 202, 66, 476 và 610 B. 102, 34, 238 và 306

C. 101, 33, 238 và 305 D. 404, 132, 952 và 1220

Trên một phân tử mARN dài 2550 Å có một số ribôxôm dịch mã có khoảng cách đều nhau 61,2 Å. Thời gian ribôxôm cuối cùng trượt hết chiều dài mARN tính từ lúc nó tiếp xúc với mARN bằng 33,4 giây. Thời gian dịch mã một axit amin bằng 0,1 giây.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu 83, 84.

☐ **Câu 83.** Chuỗi pôlixôm có bao nhiêu ribôxôm?

A. 10 B. 15 C. 20 D. 25

☐ **Câu 84.** Có bao nhiêu axit amin (kể cả axit amin mở đầu) môi trường cần cung cấp cho chuỗi pôlixôm tại thời điểm ribôxôm thứ nhất vừa dịch mã xong?

A. 249 B. 2490 C. 3105 D. 165

Quá trình dịch mã cho một phân tử mARN có một số ribôxôm tham gia với khoảng cách đều nhau, khoảng cách giữa ribôxôm đầu với ribôxôm cuối lúc chúng đang dịch mã trên mARN là 285,6 Å.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu 85, 86.

☐ **Câu 85.** Số ribôxôm tham gia quá trình dịch mã là

A. 5 B. 8 C. 10 D. 12

☐ **Câu 86.** Khoảng cách chiều dài giữa hai ribôxôm kế tiếp bằng bao nhiêu narômet?

A. 71,4nm B. 61,2nm C. 6,12nm D. 7,14nm

II. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

1. ADN VÀ CƠ CHẾ NHÂN ĐÔI ADN

☐ **Câu 1:** C, H, O, N, P **(Chọn D)**

☐ **Câu 2:** Câu A và B đúng. **(Chọn C)**

☐ **Câu 3:** Cả A, B và C. **(Chọn D)**

☐ **Câu 4:** A, B, C, Z; trong đó dạng B được gặp phổ biến. **(Chọn A)**

☐ **Câu 5:** Chiều xoắn, đường kính, số cặp nuclêôtit, khoảng cách giữa các nuclêôtit. **(Chọn B)**

☐ **Câu 6:** Nuclêôtit. **(Chọn B)**

☐ **Câu 7:** H_3PO_4, đường $C_5H_{10}O_4$, bazơ nitơric. **(Chọn C)**

☐ **Câu 8:** 5' và 1'. **(Chọn A)**

☐ **Câu 9:** 1, 2, 3, 4, 5 và bazơ nitric. **(Chọn C)**

☐ **Câu 10:** $C_5H_{10}O_4$ **(Chọn A)**

☐ **Câu 11:** axit photphoric, đường desôxiribôzơ và bazơ nitơric. **(Chọn B)**

☐ **Câu 12:** A và C đúng **(Chọn D)**

☐ **Câu 13:** Cả A và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 14:** 300đvC, do trung bình cộng của A+T+G+X **(Chọn C)**

☐ **Câu 15:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 16:** Câu B và C đúng **(Chọn D)**

☐ **Câu 17:** Liên kết hóa trị bắt đầu từ C_5, kết thúc ở C_3. **(Chọn A)**

☐ **Câu 18:** 5' – 3' và 3' – 5' **(Chọn B)**

☐ **Câu 19:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 20:** Nguyên tắc bổ sung các cặp bazơ nitric. **(Chọn A)**

☐ **Câu 21:** J.Whatson và F.crick (1953) **(Chọn C)**

☐ **Câu 22:** Cả A và B. **(Chọn D)**

☐ **Câu 23:** Chuỗi pôlynuclêôtit **(Chọn B)**

☐ **Câu 24:** C_3 của đường với nhóm photphat **(Chọn D)**

☐ **Câu 25:** Đường của nuclêôtit này với nhóm photphat của nuclêôtit bên cạnh tại C_5. **(Chọn C)**

☐ **Câu 26:** C_5 của nuclêôtit chứa nó với C_3 của nuclêôtit bên cạnh. **(Chọn C)**

☐ **Câu 27:** Cả A và B **(Chọn D)**

☐ **Câu 28:** Cả A và B (Chọn D)

☐ **Câu 29:** N – 2 (Chọn A)

☐ **Câu 30:** N – 1 (Chọn B)

☐ **Câu 31:** Liên kết hiđrô (Chọn C)

☐ **Câu 32:** Cả A, B và C (Chọn D)

☐ **Câu 33:** Cả A, B và C (Chọn D)

☐ **Câu 34:** Cả A và B (Chọn D)

☐ **Câu 35:** Cả A và B (Chọn C)

☐ **Câu 36:** 5' ATGXAT 3'
3' TAXGTA 5' (Chọn C)

☐ **Câu 37:** 5 (Chọn D)

☐ **Câu 38:** Do liên kết hiđrô yếu nhưng số lượng rất lớn. (Chọn B)

☐ **Câu 39:** Cả A, B và C. (Chọn D)

☐ **Câu 40:** Giống nhau về trình tự sắp xếp các nuclêôtit. (Chọn D)

☐ **Câu 41:** Câu A và B đúng. (Chọn D)

☐ **Câu 42:** Nhân đôi ADN (Chọn C)

☐ **Câu 43:** Cả A và C đúng. (Chọn D)

☐ **Câu 44:** Liên kết hóa trị bị bẻ gãy. (Chọn C)

☐ **Câu 45:** Phiên mã ngược. (Chọn B)

☐ **Câu 46:** Cả A và B. (Chọn D)

☐ **Câu 47:** Cả A, B, C. (Chọn D)

☐ **Câu 48:** Kì trung gian, các NST tháo xoắn tối đa. (Chọn B)

☐ **Câu 49:** Cả B và C. (Chọn D)

☐ **Câu 50:** Pha S. (Chọn B)

☐ **Câu 51:** Cả A và B đúng. (Chọn D)

☐ **Câu 52:** Một trong hai phân tử ADN có nguyên liệu hoàn toàn mới. (Chọn A)

☐ **Câu 53:** Một mạch khuôn, một mạch mới. (Chọn C)

☐ **Câu 54:** Chiều 5' – 3' trên mạch khuôn. (Chọn A)

☐ **Câu 55:** Liên tục, sợi dẫn đầu, từng đoạn, ligaza. (Chọn B)

☐ **Câu 56:** Mạch khuôn chiều 3' – 5'. (Chọn A)

☐ **Câu 57:** Cả A, B và C. (Chọn D)

☐ **Câu 58:** Liên kết hóa trị không bị hủy. (Chọn D)

☐ **Câu 59:** C = M : (300 . 10) (Chọn A)

☐ **Câu 60:** Cả A, B và C đúng. (Chọn D)

☐ **Câu 61:** 3060 Å – 0,00153mm. (Chọn D)

☐ **Câu 62:** A + T = G + X (Chọn C)

☐ **Câu 63:** A = T = 13,7%; G = X = 36,3%. (Chọn B)

☐ **Câu 64:** A = T = 40%; G = X = 10%. (Chọn B)

☐ **Câu 65:** Cả A, B và C đúng. (Chọn D)

☐ **Câu 66:** Tỉ lệ nuclêôtit của các gen khác nhau. (Chọn A)

☐ **Câu 67:** Có thể A hoặc B. (Chọn D)

☐ **Câu 68:** A = T = 31,25%; G = X = 18,75%. (Chọn A)

☐ **Câu 69:** A = T = 20%; G = X = 30% hay A = T = 30%; G = X = 20%.
Chọn B)

☐ **Câu 70:** A = T = 21,875%; G = X = 28,125%. (Chọn C)

☐ **Câu 71:** $A^2 + G^2 = (A + G)^2 - 2A \,.\, G = 17\%$

$$\Leftrightarrow 0{,}25 - 2A \,.\, G = 17\% \Rightarrow A \,.\, G = 0{,}04$$

$$\left.\begin{array}{l} A + G = 0{,}5 \\ A \,.\, G = 0{,}04 \end{array}\right\}$$

A & G là nghiệm của phương trình
$x^2 - 0{,}5x + 0{,}04 = 0$

Giải ra A = T = 40%; G = X = 10%. (Chọn A)

☐ **Câu 72:** $A^2 - G^2 = (A + G)(A - G) = \frac{1}{2}(A - G) = 5\%$

$$\left.\begin{array}{l} \Rightarrow A - G = 10\% \\ A + G = 50\% \end{array}\right\} \Rightarrow A = T = 30\%;\ G = X = 20\%$$

(Chọn C)

☐ **Câu 73:** $T^3 + X^3 = (T + X)(T^2 + X^2 - TX) = (T + X)$

$$\left[(T+X)^2 - 3TX\right] = 0{,}065 \Leftrightarrow \frac{1}{2}\left[0{,}25 - 3TX\right] = 0{,}065 \Rightarrow T.X = 0{,}04$$

Lập phương trình bậc hai, giải ra A = T = 10%; G = X = 40%. (Chọn A)

☐ **Câu 74:** A = T = 578; G = X = 306 nuclêôtit (Chọn C)

☐ **Câu 75:** A = T = 240; G = X = 720 nuclêôtit (Chọn B)

☐ **Câu 76:** 0,2142μm (Chọn D)

☐ **Câu 77:** 1498 và 2025 (Chọn B)

☐ **Câu 78:** 2998 (Chọn A)

☐ **Câu 79:** 150 (Chọn B)

☐ **Câu 80:** IV và VII (Chọn C)

❑ **Câu 82:** A = T = 670; G = X = 230 nuclêôtit **(Chọn B)**

❑ **Câu 83:** $\left.\begin{array}{l} X - A = 10\% \\ X + A = 50\% \end{array}\right\} \Rightarrow G = X = 30\%;\ A = T = 20\%$

$$2 \cdot \frac{20}{100} \cdot N + 3 \cdot \frac{30}{100} \cdot N = 1755 \Rightarrow N = 1350 \text{ nuclêôtit}$$

$L = (1350 : 2).\ 3,4\,\text{Å} = 2295\,\text{Å}$ **(Chọn C)**

❑ **Câu 84:** A = T = 270; G = X = 405 nuclêôtit **(Chọn A)**

❑ **Câu 85:** $\left.\begin{array}{l} H + \dfrac{Y}{2} = 5549 \\ H - \dfrac{Y}{2} = 2551 \end{array}\right\} \Rightarrow H = 4050;\ Y = 2998$

⇒ Liên kết giữa axit và đường bằng 5998. **(Chọn A)**

❑ **Câu 86:** A = T = 15%; G = X = 35%. **(Chọn C)**

❑ **Câu 87:** $\left.\begin{array}{l} A - G = 0,0525 \\ A + G = 0,5 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 35\% \\ G = X = 15\% \end{array}$ hay $\begin{array}{l} A = T = 15\% \\ G = X = 35\% \end{array}$

TH1: $\left.\begin{array}{l} A = T = 35\%.\ 2400 = 840 \\ G = X = 15\%.\ 2400 = 360 \end{array}\right\} \Rightarrow H = 2760$ (chọn)

TH2: $\left.\begin{array}{l} A = T = 360 \\ G = X = 840 \end{array}\right\} \Rightarrow H = 3240$ (loại)

(Chọn A)

❑ **Câu 88:** 3G = 1,5 . 2A ⇒ A = T = G = X = 25% **(Chọn A)**

❑ **Câu 89:** **(Chọn A)**

❑ **Câu 90:** $\dfrac{A_2}{1} = \dfrac{T_2}{7} = \dfrac{G_2}{4} = \dfrac{X_2}{8} = \dfrac{A_2 + T_2 + G_2 + X_2}{20} = \dfrac{100\%}{20} = 5\%$

$\Rightarrow A_2 = T_1 = 5\%;\ T_2 = A_1 = 35\%$

$G_2 = X_1 = 20\%;\ X_2 = G_1 = 40\%.$ **(Chọn C)**

❑ **Câu 91:** Từ N = 1440 ⇒ A_2, T_2, G_2, X_2 lần lượt là 36, 252, 144, 288.

(Chọn D)

❑ **Câu 92:** A = T = 20% = 288; G = X = 30% = 432 **(Chọn B)**

❑ **Câu 93:** $\left.\begin{array}{l} A = T = 30\%;\ G = X = 20\% \\ H = 1368 \end{array}\right\} \Rightarrow N = 1340 \Rightarrow Y = 1338$

(Chọn C)

❑ **Câu 94:** A = T = 30% = 342; G = X = 20% = 228 (Nu) **(Chọn D)**

❑ **Câu 95:** A = T = 40% : 2 = 20% = 264 ⇒ G = X = (264 : 20) . 30 = 396

⇒ $L = (264 + 96)\ .\ 3,4 = 2244\,\text{Å}$ **(Chọn A)**

❑ **Câu 96:** $A_2 + T_2 = 40\% \Rightarrow A_2 = 5\%;\ T_2 = 35\%$

$\left.\begin{array}{l} G_2 + X_2 = 60\% \\ G_2 - X_2 = 40\% \end{array}\right\} \Rightarrow G_2 = 40\%;\ X_2 = 20\%$

$\Rightarrow A_1 = 231;\ T_1 = 33;\ G_1 = 66;\ X_1 = 330$ (Nu)

(Chọn B)

❑ **Câu 97:** $A_1 = 35\%;\ T_1 = 45\% \Rightarrow A = T = 40\%;\ G = X = 10\% = 120$

⇒ A = T = 480; M = 360000đvC; L = 2040 Å **(Chọn C)**

❑ **Câu 98:** $T_1 = 3A_1;\ G_1 = \dfrac{15}{6}A_1;\ X_1 = \dfrac{21}{6}A_1$

$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = 840 \Rightarrow A = T = A_1 + T_1 = 336$

$G = X = G_1 + X_1 = 504$ (Nu)

(Chọn B)

❑ **Câu 99:** $A_1 = \dfrac{5}{3}T_1;\ G_1 = \dfrac{4}{3}T_1;\ X_1 = \dfrac{8}{3}T_1$

$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = 100\% \Rightarrow A_1 : T_1 : G_1 : X_1 = 25\% : 15\% : 20\% : 40\%.$

(Chọn C)

❑ **Câu 100:** $\left.\begin{array}{l} A = T = 20\% \\ G = X = 30\% \\ H = 2652 \end{array}\right\} \Rightarrow N = 2040 \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 408 \text{ (Nu)} \\ G = X = 612 \text{ (Nu)} \end{array}$

(Chọn C)

❑ **Câu 101:** $\dfrac{T_1 + X_1}{A_1 + G_1} = \dfrac{2}{3} \Rightarrow \dfrac{T_2 + X_2}{A_2 + G_2} = \dfrac{3}{2} = 1,5$ **(Chọn B)**

❑ **Câu 102:** VI **(Chọn C)**

❑ **Câu 103:** 4 **(Chọn D)**

❑ **Câu 104:** 24000 **(Chọn C)**

❑ **Câu 105:** 5 **(Chọn D)**

❑ **Câu 106:** A = T = 7998; G = X = 11997 (Nu). **(Chọn B)**

❑ **Câu 107:** A = T = 20% = 258; G = X = 30% = 387. **(Chọn B)**

❑ **Câu 108:** 2 **(Chọn B)**

❑ **Câu 109:** A = T = 600 + 450 = 1050 (Nu)

G = X = 150 + 300 = 450 (Nu) **(Chọn A)**

❑ **Câu 110:** A = T = 3150; G = X = 1350 (Nu) **(Chọn D)**

☐ **Câu 111:** $N = [1200-3000]$; $(2^k - 1)N = 73160$

$\frac{73160}{3000} \le 2^k - 1 \le \frac{73160}{1200} \Leftrightarrow 25,4 \le 2^k \le 61,9 \Rightarrow k = 5.$ **(Chọn A)**

☐ **Câu 112:** $\left.\begin{array}{l} G = X = 10974 : (2^5 - 1) = 354 \\ N = 2360 \Rightarrow A = T = 826 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 35\% \\ G = X = 15\% \end{array}$

(Chọn D)

☐ **Câu 113:** $N_1 = N_2 = 1800$ (Nu)

Gen 1: $A = T = 630$ (Nu); $G = X = 270$ (Nu)

Gen 2: $A = T = 540$ (Nu); $G = X = 360$ (Nu)

$(2^a - 1) . 270 + (2^b - 1) . 360 = 3330 \Rightarrow a = 2; b = 3$

(Chọn C)

☐ **Câu 114:** $(2^n - 1)N = 15120$

$\Rightarrow \frac{15121}{2400} \le 2^n - 1 \le \frac{15120}{2100} \Leftrightarrow 7,3 \le 2^n \le 8,2 \Rightarrow n = 3$

$N = 15120 : (2^3 - 1) = 2160 \Rightarrow L = 3672\,\mathring{A}$.

(Chọn D)

☐ **Câu 115:** $G = X = 2268 : (2^3 - 1) = 324$;

$A = T = (2160 : 2) - 324 = 756$ (Nu) **(Chọn A)**

☐ **Câu 116:** $N_1 = N_2 = N = [1500 - 1800]$

$(2^a - 1) N + (2^b - 1) N = 18000.$

$(18000 : 1800) \le 2^a - 1 + 2^b - 1 \le (18000 : 1500)$

$12 \le 2^a + 2^b \le 14.$

$2^a + 2^b = 12 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=3 \end{cases}$ hay $\begin{cases} a=3 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow N = \frac{18000}{2^2 - 1 + 2^3 - 1} = 1800$

+ Số chu kì: 1800 : 20 = 90

+ $2^a + 2^b = 14 \Rightarrow$ vô nghiệm **(Chọn D)**

☐ **Câu 117:** $A = T = 2700 : 10 = 270$ (Nu); $G = X = 630$. **(Chọn D)**

☐ **Câu 118:** **(Chọn B)**

☐ **Câu 119:** $N = 3000$; $A = T = 900$;

$G = X = 600 \Rightarrow H = 3600$

Số liên kết hiđrô bị hủy ở lần nhân đôi ADN thứ 4: $2^3 . 3600 = 28800$.

Số liên kết hiđrô thành lập: $2^4 . 3600 = 57600$ **(Chọn A)**

☐ **Câu 120:** $2^3 . 2998 = 23984$ và $(2^4 - 1) . 2998 = 44970$. **(Chọn C)**

☐ **Câu 121:** $(2^4 - 1). 3600 = 54000$ liên kết. **(Chọn A)**

☐ **Câu 122:** $G = X = (10\% + 20\%) : 2 = 15\%$; $A = T = 35\% = 420$.

$\Rightarrow G = X = (420 : 35) . 15 = 180 \Rightarrow H = 1380$; $Y = 2N - 2 = 2398$.

Ta có $2^{n-1}. 2398 = 9592 \Rightarrow n = 3$. **(Chọn C)**

☐ **Câu 123:** $2^3. 1380 = 11040$ liên kết. **(Chọn B)**

☐ **Câu 124:** $A = T = 420. 4 = 1680$; $G = X = 180. 4 = 720$ (Nu) **(Chọn D)**

☐ **Câu 125:** Vùng điều hòa, vùng mã hóa, vùng kết thúc. **(Chọn B)**

☐ **Câu 126:** Gen không phân mảnh. **(Chọn C)**

☐ **Câu 127:** Ở sinh vật nhân sơ. **(Chọn A)**

☐ **Câu 128:** 3 và 4. **(Chọn C)**

☐ **Câu 129:** Mã hóa các axit amin. **(Chọn B)**

☐ **Câu 130:** Khởi động, kiểm soát quá trình phiên mã. **(Chọn D)**

☐ **Câu 131:** Mang tín hiệu kết thúc quá trình phiên mã. **(Chọn A)**

☐ **Câu 132:** Chiều 5’ – 3’. **(Chọn C)**

☐ **Câu 133:** 2, 3, 4, 5, 6. **(Chọn C)**

☐ **Câu 134:** 3, 2, 1. **(Chọn B)**

☐ **Câu 135:** Khuôn mẫu và bán bảo tồn. **(Chọn D)**

☐ **Câu 136:** Pha S. **(Chọn C)**

☐ **Câu 137:** Tổng số nuclêôtit của gen phân mảnh:

(7650 : 3,4) . 2= 4500 nuclêôtit

– Số nuclêôtit của các đoạn intron:

3150 – (2 + 2) = 3146 liên kết **(Chọn C)**

☐ **Câu 138:** Số nuclêôtit chứa trong đoạn mã hóa thứ nhất 4500 : 10 = 450 nuclêôtit. Số nuclêôtit mỗi loại trong đoạn này:

$$\begin{array}{ll} 2A + 3G = 585 & (1) \\ 2A + 2G = 450 & (2) \\ \hline \end{array}$$

(1) – (2): G = X = 135 nuclêôtit. Suy ra: A = T = (450 : 2) – 135 = 90 nuclêôtit

Số nuclêôtit chứa trong đoạn mã hóa thứ hai:

(4500 : 10). 2 = 900 nuclêôtit

Số nuclêôtit mỗi loại trong đoạn này:

$$\begin{array}{ll} 2A + 3G = 1080 & (3) \\ 2A + 2G = 900 & (4) \\ \hline \end{array}$$

(3) – (4): G = X = 180nuclêôtit. Suy ra: A = T = (900 : 2) – 180 = 270 nuclêôtit

Số nuclêôtit mỗi loại trong các đoạn mã hóa:

A = T = 90 + 270 = 360 nuclêôtit; G = X = 135 + 180 = 315 nuclêôtit

(Chọn C)

❑ **Câu 139:** Số nuclêôtit của gen trong đoạn từ [2400–3000].

Trường hợp 1: A + T = 40% ⇒ A = T = 20%; G = X = 30%

$$2.\frac{20}{100}.N+3.\frac{30}{100}.N=3900 \Rightarrow N = 3000 \text{ nuclêôtit}$$

A = T = 3000. 20% = 600 nuclêôtit; G = X = (3000 : 2)–600 = 900 nuclêôtit

Trường hợp 2: G + X = 40% ⇒ G = X = 20%; A = T = 30%

$$2.\frac{30}{100}.N+3.\frac{20}{100}.N=3900 \Rightarrow N = 3250 \text{ nuclêôtit} > 3000 \text{ (loại)}$$

(Chọn A)

❑ **Câu 140:** H + Y = 5206 (1)

H – Y = 806 (2)

(1) + (2): 2H = 6012 ⇒ H = 3006 liên kết

Y = 5206 – 3006 = 2200 liên kết

Số nuclêôtit của gen: 2200 + 2 = 2202 nuclêôtit

Ta có: 2A + 3G = 3006 (3)

2A + 2G = 2202 (4)

(3) – (4): G = X = 804 nuclêôtit.

Suy ra A = T = (2202 : 2) – 804 = 296 nuclêôtit **(Chọn B)**

❑ **Câu 141:** Y + H = 6028 (1)

Y – H = 1168 (2)

(1) + (2): 2Y = 7196 ⇒ Y = 3598

H = 6028 – 3598 = 2430 liên kết.

Y = 2N – 2 = 3598 ⇒ N = (3598 + 2) : 2 = 1800 nuclêôtit

3A + 3G = 2430 (3)

2A + 2G = 1800 (4)

(3) – (4): G = X = 630 nuclêôtit; A = T = (1800 : 2) – 630 = 270 nuclêôtit

A = T = (270 : 1800) . 100% = 15%; G = X = 50% – 15% = 35%

(Chọn A)

❑ **Câu 142:** %A = %T = (%A_1 + %T_1) : 2 = 20% : 2 = 10%

Suy ra: %G = %X = 50% – 10% = 40% **(Chọn C)**

❑ **Câu 143:** $2.\frac{10}{100}.N+3.\frac{40}{100}.N=1680$. Suy ra N = 1200 nuclêôtit

Khối lượng của gen: 1200 . 300 = 36.10^4đvC **(Chọn B)**

❑ **Câu 144:** $G_2 + X_2$ = 100% – 20% = 80% = 0,8 (1)

$G_2 . X_2$ = 15,75% = 0,1575 (2)

G_2 và X_2 là nghiệm của phương trình: $x^2 – 0,8x + 0,1575 = 0$.

Giải ra x_1 = 45%; x_2 = 35%

Vì $G_1 + A_1 = X_2 + T_2$ = 40%. Suy ra X_2 < 40%.

Vậy, G_2 = 45%; X_2 = 35%

$T_2 = A_1$ = 40% – G_1 = 40% – X_2 = 40% – 35% = 5%;

A_2 = 20% – 5% = 15%

Số lượng từng loại nuclêôtit trong mạch đơn thứ hai.

$A_2 = T_1$ = 15% (1200 : 2) = 90 nuclêôtit

$T_2 = A_1$ = 5% (1200 : 2) = 30 nuclêôtit

$G_2 = X_1$ = 45% (1200 : 2) = 270 nuclêôtit

$X_2 = G_1$ = 35% (1200 : 2) = 210 nuclêôtit **(Chọn D)**

❑ **Câu 145:** Theo NTBS về cấu trúc ADN, tỉ lệ các nuclêôtit cùng loại trên mạch này tỉ lệ nghịch so với mạch kia.

Vậy ở mạch thứ nhất, tỉ lệ: $\frac{T+X}{A+G}=\frac{3}{2}=1,5 \Rightarrow$

Tỉ lệ $\frac{T+X}{A+G}$ ở mạch thứ hai là $\frac{2}{3}$ **(Chọn B)**

❑ **Câu 146:** – Gọi n: số lần tái bản của gen (n nguyên dương)

N: tổng số nuclêôtit của gen (N= 1800 – 2000)

– Theo đề: $(2^n–1)$ N = 29070 ⇒ $2^n–1 = \frac{29070}{N}$

$$\frac{29070}{2000} \le (2^n–1) \le \frac{29070}{1800}$$

$$14,535 \le 2^n–1 \le 16,15$$

$$15,535 \le 2^n \le 17,15$$

– Vì n nguyên dương nên n chỉ có thể bằng 4

– Số nuclêôtit của gen: N= 29070 : $(2^4–1)$= 1938 nuclêôtit

– Chiều dài của gen: (1938 : 2) . 3,4 = 3294,6 Å **(Chọn C)**

❑ **Câu 147:** Số nuclêôtit của mỗi loại gen:

A = T = 6930 : $(2^4–1)$ = 462 nuclêôtit;

G = X = (1938 : 2)– 462 = 507 nuclêôtit **(Chọn B)**

❑ **Câu 148:** Số nuclêôtit tự do mỗi loại G và X môi trường cần phải cung cấp:

G = X = $(2^4–1)$. 507 = 7605 nuclêôtit **(Chọn D)**

❑ **Câu 149:** $\frac{A+T}{G+X}=\frac{7}{3} \Leftrightarrow \frac{A}{G}=\frac{7}{3} \Rightarrow \frac{A}{7}=\frac{G}{3}=\frac{A+G}{10}=\frac{50\%}{10}=5\%$

A = T = 35%; G= X = 15%

Gọi N: Tổng nuclêôtit của gen, ta có:

$$2 \cdot \frac{35}{100} \cdot N + 3 \cdot \frac{15}{100} \cdot N = 3450 \Rightarrow N = 3000 \text{ nuclêôtit.}$$

Vậy, khi gen tái bản 1 lần đã cần số nuclêôtit tự do mỗi loại:

A = T = 3000. 35%= 1050 nuclêôtit;

G = X = 3000. 15%= 450 nuclêôtit **(Chọn C)**

☐ **Câu 150:** Số nuclêôtit tự do trung bình được bổ sung vào mạch khuôn trong 1 giây:

3000 : 7,5 = 400 nuclêôtit/1 giây **(Chọn A)**

☐ **Câu 151:** Số chu kì xoắn của gen: 3000 : 20 = 150 chu kì

Thời gian nhân đôi của 1 chu kì xoắn: 7,5 : 150 = 0,05 giây **(Chọn B)**

☐ **Câu 152:** Gọi a và b lần lượt là số lần nhân đôi của 2 gen A và B, $(a, b \in Z^*)$

– Gọi N: số nuclêôtit của mỗi gen (N = 1200 – 1500)

– Theo đề ta có: $(2^a-1) \cdot N + (2^b-1) \cdot N = 11376$

$$(2^a-1) + (2^b-1) = \frac{11376}{N} (*)$$

$$\frac{11376}{1500} \le (2^a-1) + (2^b-1) \le \frac{11376}{1200}$$

$$7,584 \le (2^a-1) + (2^b-1) \le 9,48$$

$$9,584 \le 2^a + 2^b \le 11,48$$

Vì $2^a + 2^b$ là số nguyên dương và chẵn nên chỉ có thể $2^a + 2^b = 10$

* Nếu a > b: $2^b(2^{a-b} + 1) = 10 = 2^1 \cdot 5$

$2^b = 2^1 \Rightarrow b = 1; a = 3.$

* Nếu a < b: $2^a(2^{b-a} + 1) = 10 = 2^1 \cdot 5$

$2^a = 2^1 \Rightarrow a = 1; b = 3.$ **(Chọn A)**

☐ **Câu 153:** – Từ (*) suy ra N= 11376 : 8 = 1422 nuclêôtit

– Chiều dài của gen: $(1422 : 2) \cdot 3,4 \cdot 10^{-4} = 0,24174\mu m$ **(Chọn C)**

☐ **Câu 154:** Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

G = X = 2208 : 8 = 276 nuclêôtit;

A = T = (1422 : 2) – 276 = 435 nuclêôtit **(Chọn D)**

☐ **Câu 155:** $A^2 + G^2 = (A + G)^2 - 2AG = 0,145 \Leftrightarrow$

$0,25 - 2AG = 0,145 \Rightarrow AG = 0,0525$ (1)

$A + G = 50\% = 0,5$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra A và G là nghiệm số của phương trình:

$$x^2 - 0,5x + 0,0525 = 0$$

Giải ra: $x_1 = 35\%$; $x_2 = 15\%$

Gọi N là tổng nuclêôtit của mỗi gen, ta có:

Trường hợp G > A:

$$2 \cdot \frac{15}{100} \cdot N + 3 \cdot \frac{35}{100} \cdot N = 2760 \Rightarrow N = 2044,44 \text{ (loại)}$$

Trường hợp A > G:

$$2 \cdot \frac{35}{100} \cdot N + 3 \cdot \frac{15}{100} \cdot N = 2760 \Rightarrow N = 2400 \text{ (Nu)}$$

+ Chiều dài mỗi gen:

$$\frac{2400}{2} \times 3,4 \times 10^{-4} = 0,408\mu m.$$ **(Chọn A)**

☐ **Câu 156.** $2A + 3G = 2760$ (3)

$2A + 2G = 2400$ (4)

Từ (3) và (4) suy ra G = X = 360 (Nu); A = T = 840 (Nu) **(Chọn C)**

☐ **Câu 157.** *Trường hợp 1*: Số liên kết hiđrô của gen II là 2760 – 408 = 2352

Ta có: 2A + 3G = 2352

2A + 2G = 2400 (vô lí, loại)

Trường hợp 2: Số liên kết hiđrô của gen II là 2760 + 408 = 3168

Ta có: 2A + 3G = 3168

2A + 2G = 2400. Suy ra: G = X = 768 (Nu);

A = T = (2400 : 2) – 768 = 432 (Nu)

(Chọn B)

☐ **Câu 158.** Gọi a và b lần lượt là số lần tái bản của gen I và II (a và b đều nguyên dương)

Ta có: $(2^a - 1) \cdot 360 + (2^b - 1) \cdot 768 = 4824$

$360 \cdot 2^a + 768 \cdot 2^b = 4824 + 360 + 768 = 5952$

$$2^b = \frac{5952 - (360 \times 2^a)}{768}$$

$$2^b \le \frac{5952 - 720}{768} = 7,3 \Rightarrow b \le 2$$

+ Nếu b = 1 $\Rightarrow 2^a = \frac{5952 - (768 \times 2)}{360} = 12,3$ (loại)

+ Nếu b = 2 $\Rightarrow 2^a = \frac{5952 - (768 \times 4)}{360} = 8 = 2^3$

+ Vậy, gen I nhân đôi 3 lần, gen II nhân đôi 2 lần. **(Chọn D)**

☐ **Câu 159.** $A = T = (2^2 - 2) \times 432 = 864$ (Nu)

$G = X = (2^2 - 2) \times 768 = 1536$ (Nu) **(Chọn A)**

❑ **Câu 160.** Theo đề $N_A = \frac{1}{2}N_C$ (1)

$$N_B = \frac{4}{5}N_C \quad (2)$$

+ Gọi a, b, c lần lượt là số lần nhân đôi các gen A, B, C (a, b, c đều nguyên dương; a < b < c).

Ta có: $(2^a - 1)\, N_A + (2^b - 1)\, N_B + (2^c - 1)\, N_C = 21{,}1 \times N_C$ (3)

Thay (1) và (2) vào (3):

$$(2^a - 1)\,\frac{N_C}{2} + (2^b - 1)\,\frac{4N_C}{5} + 2^c - 1)\, N_C = 21{,}1 \times N_C \quad (4)$$

$$(2^a - 1)\,\frac{1}{2} + (2^b - 1)\,\frac{4}{5} + (2^c - 1) = 21{,}1 \Rightarrow$$

$$2^a + 2^b + 2^c = 26 \quad (5)$$

$$2^a\,(1 + 2^{b-a} + 2^{c-a}) = 26 = 2^1 \times 13$$

$$2^a = 2^1 \Rightarrow a = 1$$

Thay a = 1 vào (5): $2^b + 2^c = 26 - 2 = 24$ (6)

$$2^b\,(1 + 2^{c-b}) = 24 = 2^3 \times 3$$

$$2^b = 2^3 \Rightarrow b = 3$$

Thay b = 3 vào (6): $\Rightarrow 2^c = 24 - 8 = 16 = 2^4 \Rightarrow c = 4$ **(Chọn C)**

❑ **Câu 161.** Thay a, b, c vào (4) $\Rightarrow N_C = 3000$ (Nu)

Từ (1) $\Rightarrow N_A = 1500$; từ (2) $\Rightarrow N_B = 2400$ (Nu)

Số chu kì các gen A, B, C lần lượt là 75, 120 và 150 **(Chọn B)**

❑ **Câu 162.** Số nuclêôtit mỗi loại của gen B:

A = T = 2400 × 15% = 360 (Nu)

G = X = (2400 : 2) – 360 = 840 (Nu)

+ Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho quá trình tái bản của gen B:

$A = T = (2^3 - 1) \times 360 = 2520$ (Nu)

$G = X = (2^3 - 1) \times 840 = 5880$ (Nu) **(Chọn A)**

2. ADN VÀ CƠ CHẾ PHIÊN MÃ

❑ **Câu 1:** Axit ribônuclêic **(Chọn C)**

❑ **Câu 2:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

❑ **Câu 3:** Ribônuclêôtit **(Chọn B)**

❑ **Câu 4:** **(Chọn B)**

❑ **Câu 5:** 5' và 1' **(Chọn D)**

❑ **Câu 6:** $C_5H_{10}O_5$ **(Chọn D)**

❑ **Câu 7:** **(Chọn A)**

❑ **Câu 8:** **(Chọn B)**

❑ **Câu 9:** Bazơ nitric và đường **(Chọn B)**

❑ **Câu 10:** Cả A và B đúng. **(Chọn D)**

❑ **Câu 11:** **(Chọn B)**

❑ **Câu 12:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

❑ **Câu 13:** **(Chọn A)**

❑ **Câu 14:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

❑ **Câu 15:** Cả A và B **(Chọn D)**

❑ **Câu 16:** Trong ADN và tARN. **(Chọn B)**

❑ **Câu 17:** Cả A và B **(Chọn D)**

❑ **Câu 18:** **(Chọn D)**

❑ **Câu 19:** II, III và IV **(Chọn B)**

❑ **Câu 20:** I, II và IV **(Chọn B)**

❑ **Câu 21:** Phiên mã hay sao mã **(Chọn C)**

❑ **Câu 22:** Cả A và B **(Chọn D)**

❑ **Câu 23:** Gen cấu trúc **(Chọn C)**

❑ **Câu 24:** 3' – 5' và 5' – 3' **(Chọn B)**

❑ **Câu 25:** **(Chọn B)**

❑ **Câu 26:** I, IV, V, VII **(Chọn B)**

❑ **Câu 27:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

❑ **Câu 28:** I, III, IV. **(Chọn B)**

❑ **Câu 29:** I, IV, V, VII **(Chọn C)**

❑ **Câu 30:** **(Chọn C)**

❑ **Câu 31:** 8 **(Chọn C)**

❑ **Câu 32:** **(Chọn D)**

❑ **Câu 33:** **(Chọn C)**

❑ **Câu 34:** 0,2631μm **(Chọn B)**

❑ **Câu 35:** 48%, 24%, 16%, 12% **(Chọn B)**

❑ **Câu 36:** II và V **(Chọn C)**

❑ **Câu 37:** N = 1530 $\Rightarrow N_m = 765$; Số lần sao: 3060 : 765 = 4 **(Chọn D)**

❑ **Câu 38:** 7956 **(Chọn A)**

❑ **Câu 39:** 0 và 3056 **(Chọn C)**

❑ **Câu 40:** IV **(Chọn D)**

❑ **Câu 41:** A = T = 15%; G = X = 35%. **(Chọn A)**

❑ **Câu 42:** 3400 Å **(Chọn C)**

❑ **Câu 43:** 100, 200, 300 và 400 **(Chọn C)**

❑ **Câu 44:** 200, 100, 400 và 300. **(Chọn D)**

❑ **Câu 45:** 180, 36, 288, 216 **(Chọn B)**

❑ **Câu 46:** 5%, 25%, 30%, 40% **(Chọn B)**

❑ **Câu 47:**
$$\left.\begin{array}{l} G_m - A_m = 5\% \\ (G_m + X_m) - (A_m + U_m) = 20\% \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} X_m - U_m = 15\% \\ 2G - 2A = 20\% \end{array}$$
$$\left.\begin{array}{l} G - A = 10\% \\ G + A = 50\% \end{array}\right\} \Rightarrow G = X = 30\%;\ A = T = 20\%$$
(Chọn D)

❑ **Câu 48:** I và II **(Chọn B)**

❑ **Câu 49:** 50, 60, 210 và 180 **(Chọn C)**

❑ **Câu 50:** Mạch 2 và 25%, 10%, 35%, 30%. **(Chọn C)**

❑ **Câu 51:** Gen có T, không có U còn ARN ngược lại. **(Chọn C)**

❑ **Câu 52:** Nếu mạch khuôn 1, tại vị trí A mạch 1, mạch 3 phải là U (trái đề)
⇒ mạch khuôn là mạch 2. **(Chọn D)**

❑ **Câu 53:** Dựa vào nguyên tắc bổ sung trong cấu trúc ADN và cơ chế phiên mã để viết hoàn chỉnh. **(Chọn D)**

❑ **Câu 54:** N = 2400; 2A = 3G ⇒ A = T = 720; G = X = 480 (Nu)
$T_1 = 420 \Rightarrow T_2 = 300;\ X_1 = 360 \Rightarrow X_2 = 120$ (Nu)
+ Nếu mạch khuôn là mạch 1: 420 . k = 900 ⇒ k = 2,1 (loại)
+ Nếu mạch khuôn là mạch 2: 300 . k = 900 ⇒ k = 3 (chọn)
(Chọn B)

❑ **Câu 55:** 35%, 25%, 10%, 30% **(Chọn B)**

❑ **Câu 56:** 100, 1260, 1080, 360 **(Chọn B)**

❑ **Câu 57:** N_m = 540 (Rinu)
$mARN_1$ có A_m, U_m, G_m, X_m = 54, 108, 162, 216 (Rinu)
$mARN_2$ có A_m, U_m, G_m, X_m = 216, 162, 108, 54 (Rinu)
a, b lần lượt là số lần phiên mã của mỗi gen 1 và 2 (a, b ∈ Z^+)
$$108.\ a + 162.\ b = 702 \Rightarrow b = \frac{702-108a}{162} \Rightarrow b \le 3,67;\ b \le 3$$
b = 1 ⇒ a = 3,3 (loại); b = 2 ⇒ a = 3,7 (loại)
b = 3 ⇒ a = 2 (chọn) ⇒ số ribônuclêôtit môi trường cung cấp:
540. (2 + 3) = 2700 **(Chọn C)**

❑ **Câu 58:** 108, 216, 324 và 432 **(Chọn A)**

❑ **Câu 59:** $A = \frac{3}{2}G \Rightarrow A = T = 30\%;\ G = X = 20\%$
$G_1 = 30\% \Rightarrow G_2 = 10\%$; Nếu mạch khuôn là mạch 1.
$G_m = 10\%,\ X_m = 30\%$ (loại vì theo đề $G_m > X_m$)
Nếu mạch khuôn là mạch 2: $G_m = 30\%;\ X_m = 10\% \Rightarrow U_m = 20\%$
$\Rightarrow A_m = 40\% = 480 \Rightarrow N_m = (480 : 40) : 100 = 1200.$
Chiều dài gen: 1200. 3,4 = 4080 Å **(Chọn D)**

❑ **Câu 60:** 480, 240, 360 và 120 **(Chọn B)**

❑ **Câu 61:** N_m = 1500 (Rinu) => Thời gian tổng hợp 1 mARN:
(1500 : 10) . 0,01 = 1,5 giây. **(Chọn C)**

❑ **Câu 62:** X – A = 10%; X + A = 50% ⇒ A = T = 20% . 3000 = 600
G = X = 1500 – 600 = 900 (Nu) , $A_1 = 450 \Rightarrow A_2 = 150; X_1 = 300 \Rightarrow X_2 = 600.$
Nếu mạch khuôn là mạch 1: 450 . k = 600 ⇒ k = 1,33 (loại).
Nếu mạch khuôn là mạch 2: 150 . k = 600 ⇒ k = 4
⇒ thời gian cả quá trình sao mã: 1,5 . 4 = 6 giây. **(Chọn B)**

❑ **Câu 63:** 1,8; 0,6; 2,4 và 1,2 **(Chọn A)**

❑ **Câu 64.** + Từ tỉ lệ A : G : U : X = 1 : 3 : 2 : 4.
Suy ra A = 10%; G = 30%; U = 20%; X = 40%
+ Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit trong các đoạn êxon:
A = T = (10% + 20%) : 2 = 15%
G = X = (30% + 40%) : 2 = 35%
Gọi N là số nuclêôtit trong các đoạn êxon, ta có:
$$2 . \frac{15}{100} . N + 3 . \frac{35}{100} . N = 4050 \Rightarrow N = 3000 \text{ (Nu)}$$
+ Số nuclêôtit của gen phân mảnh:
$$\frac{3000 \times 5}{3} = 5000 \text{ (Nu)}$$
+ Chiều dài của gen phân mảnh:
$$\frac{5000}{2} \times 3,4 \times 10^{-4} = 0,85\mu m$$
(Chọn C)

❑ **Câu 65.** Số nuclêôtit mỗi loại trong các đoạn êxon:
A = T = 3000 × 15% = 450 (Nu)
G = X = 3000 × 35% = 1050 (Nu) **(Chọn D)**

❑ **Câu 66.** Số ribônuclêôtit mỗi loại trong một phân tử mARN trưởng thành:
A_m = 1500 × 10% = 150 (RiNu); U_m = 1500 × 20% = 300 (RiNu)

$G_m = 1500 \times 30\% = 450$ (RiNu); $X_m = 1500 \times 40\% = 600$ (RiNu)

(Chọn A)

☐ **Câu 67.** + Số nuclêôtit của gen:

$$\frac{0{,}408\times10^4}{3{,}4}\times 2 = 2400 \text{ (Nu)}$$

Theo đề, ta có: $G_m - U_m = 10\%$ (1)

$X_m + U_m = 30\%$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow G_m + X_m = 40\% \Rightarrow G = X = 40\% : 2 = 20\%$

$A = T = 50\% - 20\% = 30\%$

Vậy, $A = T = 2400 \times 30\% = 720$ (Nu)

$G = X = 2400 \times 20\% = 480$ (Nu) **(Chọn B)**

☐ **Câu 68.** $X_m = 120$ (RiNu) $\Rightarrow G_m = 480 - 120 = 360$ (RiNu)

Từ (1) suy ra $U_m = G_m - 10\% \times 1200 = 360 - 120 = 240$ (RiNu)

$A_m = 720 - 240 = 480$ (RiNu)

Vậy, $A_m = 480$; $U_m = 240$; $G_m = 360$; $X_m = 120$ (RiNu) **(Chọn B)**

☐ **Câu 69.**

$$+\left.\begin{array}{l} G_m - A_m = 20\% \\ X_m - U_m = 40\% \end{array}\right\} \Rightarrow (G_m + X_m) - (A_m + U_m) = 60\%.$$

+ $2\%G - 2\%A = 60\% \Rightarrow G - A = 30\%$.

$$+\left.\begin{array}{l} G - A = 30\% \\ G + A = 50\% \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} G = X = 40\% \\ A = T = 10\% \end{array}$$

+ $2.\ 10\%\ N + 3.\ 40\%\ N = 4200 \Rightarrow N = 3000$ nuclêôtit.

+ Chiều dài gen: $\frac{3000}{2} \times 3{,}4 \times 10^{-1} = 510$nm. **(Chọn C)**

☐ **Câu 70.**

$A = T = 3000.\ 10\% = 300$ nuclêôtit; $G = X = 3000\ .\ 40\% = 1200$ nuclêôtit.

+ $U_m = 120$ ribônuclêôtit $\Rightarrow A_m = 180$ ribônuclêôtit.

+ $X_m - U_m = 40\%.\ 1500 = 600 \Rightarrow X_m = 600 + 120 = 720$ ribônuclêôtit.

+ $G_m = 1200 - 720 = 480$ ribônuclêôtit.

mARN		Mạch 1	
A_m	=	T_1	= 180 ribônuclêôtit
U_m	=	A_1	= 120 ribônuclêôtit
G_m	=	X_1	= 480 ribônuclêôtit
X_m	=	G_1	= 720 ribônuclêôtit

+ Số lần phiên mã: 1920 : 480 = 4 lần.

+ Số ribônuclêôtit từng loại môi trường cần cung cấp cho cả quá trình:

$A_m = 180\ .\ 4 = 720$ ribônuclêôtit; $G_m = 480\ .\ 4 = 1920$ ribônuclêôtit.

$U_m = 120\ .\ 4 = 480$ ribônuclêôtit; $X_m = 720\ .\ 4 = 2880$ ribônuclêôtit.

(Chọn D)

☐ **Câu 71.** + Gọi k là số lần phiên mã của gen; N: Số nuclêôtit của gen ($k, N \in Z^+$)

+ Ta có $\frac{N}{2} \times k = 2700 \Rightarrow N = 5400 : k$ (*)

+ $2A + 2G < 2A + 3G < 3A + 3G \Leftrightarrow N < H < \frac{3}{2}N$

Từ (*) $\Rightarrow \frac{5400}{k} < 2430 < \frac{3}{2} \times \frac{5400}{k}$

$\frac{5400}{k} < k < \frac{8100}{2430}$

$2{,}22 < k < 3{,}33 \Rightarrow k = 3$

Vậy, gen đã phiên mã 3 lần. **(Chọn B)**

☐ **Câu 72.** + Số nuclêôtit của gen:

5400 : 3 = 1800 (Nu)

+ Chiều dài của gen:

$$\frac{1800}{2} \times 3{,}4 = 3060\ \text{Å}$$ **(Chọn A)**

3. PRÔTÊIN VÀ CƠ CHẾ DỊCH MÃ

☐ **Câu 1:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 2:** C, H, O, N, P và S **(Chọn C)**

☐ **Câu 3:** axit amin **(Chọn C)**

☐ **Câu 4:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 5:** **(Chọn A)**

☐ **Câu 6:** 110đvC và 3 Å **(Chọn B)**

☐ **Câu 7:** Liên kết peptit **(Chọn D)**

☐ **Câu 8:** **(Chọn C)**

☐ **Câu 9:** III **(Chọn C)**

☐ **Câu 10:** Chuỗi pôlypeptit **(Chọn B)**

☐ **Câu 11:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 12:** IV **(Chọn D)**

☐ **Câu 13:** Cả A và B đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 14:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 15:** Trình tự axit amin **(Chọn C)**

☐ **Câu 16:** Có 8! = 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1 = 40320 **(Chọn B)**

☐ **Câu 17:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 18:** IV **(Chọn D)**

☐ **Câu 19:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 20:** Cả A và B đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 21:** **(Chọn C)**

☐ **Câu 22:** **(Chọn C)**

☐ **Câu 23:** 64 **(Chọn C)**

☐ **Câu 24:** Cả A và C. **(Chọn D)**

☐ **Câu 25:** Các bộ ba quy định các axit amin. **(Chọn D)**

☐ **Câu 26:** 61 **(Chọn B)**

☐ **Câu 27:** AUG **(Chọn A)**

☐ **Câu 28:** UAA, UAG, UGA **(Chọn D)**

☐ **Câu 29:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 30:** **(Chọn C)**

☐ **Câu 31:** **(Chọn B)**

☐ **Câu 32:** **(Chọn C)**

☐ **Câu 33:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 34:** 37 **(Chọn B)**

☐ **Câu 35:** 8 **(Chọn B)**

☐ **Câu 36:** 27 **(Chọn C)**

☐ **Câu 37:** Mêtiônin và tryptôphan. **(Chọn D)**

☐ **Câu 38:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 39:** V và VII **(Chọn D)**

☐ **Câu 40:** I **(Chọn A)**

☐ **Câu 41:** II **(Chọn B)**

☐ **Câu 42:** IV **(Chọn B)**

☐ **Câu 43:** VI và VII **(Chọn D)**

☐ **Câu 44:** Cả A, B và C **(Chọn D)**

☐ **Câu 45:** VIII **(Chọn C)**

☐ **Câu 46:** **(Chọn C)**

☐ **Câu 47:** Cả A, B **(Chọn D)**

☐ **Câu 48:** Tái bản, phiên mã **(Chọn B)**

☐ **Câu 49:** Giải mã, tính trạng **(Chọn C)**

☐ **Câu 50:** I, II và III **(Chọn D)**

☐ **Câu 51:** III **(Chọn C)**

☐ **Câu 52:** Chuỗi pôlyribôxôm **(Chọn D)**

☐ **Câu 53:** **(Chọn A)**

☐ **Câu 54:** V **(Chọn C)**

☐ **Câu 55:** Trình tự nuclêôtit trong gen cấu trúc. **(Chọn C)**

☐ **Câu 56:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 57:** **(Chọn B)**

☐ **Câu 58:** Mêtiônin – Xistêin – Prôlin **(Chọn C)**

☐ **Câu 59:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 60:** Do ADN khác nhau về trình tự sắp xếp các nuclêôtit. **(Chọn B)**

☐ **Câu 61:** Các gen phối hợp hoạt động. **(Chọn D)**

☐ **Câu 62:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 63:** Gen điều hòa. **(Chọn C)**

☐ **Câu 64:** **(Chọn B)**

☐ **Câu 65:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 66:** Cả A, B và C đúng. **(Chọn D)**

☐ **Câu 67:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 68:** III **(Chọn C)**

☐ **Câu 69:** 269 **(Chọn B)**

☐ **Câu 70:** 268 **(Chọn A)**

☐ **Câu 71:** 4824 đvC **(Chọn B)**

☐ **Câu 72:** 268 **(Chọn B)**

☐ **Câu 73:** Số axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 prôtêin

[0,1989. 10^4 : (3,4. 3)] – 1 = 194

⇒ số liên kết peptit chứa trong 1 prôtêin: 194 – 1 = 193.

Quá trình tổng hợp số phân tử prôtêin: (17370 : 18) : 193 = 5

⇒ Tổng số axit amin cần được cung cấp: 194. 5 = 970. **(Chọn C)**

☐ **Câu 74:** **(Chọn D)**

☐ **Câu 75:** Số lượt tARN tham gia tổng hợp 1 prôtêin:

[372600 : (300 . 2 . 3)] – 1 = 206.

Số phân tử prôtêin: 5 . 8 . 2 = 80

⇒ Số lượt tARN tham gia quá trình: 206. 80 = 16480. **(Chọn B)**

LTĐH-CĐ TOÁN - LÍ - HÓA (NOB) TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

❑ **Câu 76:** Số axit amin trong một phân tử prôtêin 1:

$[2550 : (3,4 \,.\, 3)] - 1 = 249$ axit amin

Số axit amin trong một phân tử prôtêin 2: 199 axit amin

a, b: Số phân tử prôtêin do $mARN_1$ và $mARN_2$ tổng hợp ($a, b \in Z^+$)

Ta có: $249 \,.\, a + 199 \,.\, b = 1593$

$$a = \frac{1593 - 199\,.\,b}{249} \leq 56 \Rightarrow a \leq 6$$

Thay a ⇒ b = 3; a = 4 ⇒ tổng số phân tử prôtêin là 7 **(Chọn B)**

❑ **Câu 77:** G = X = 15%; A = T = 35%

⇒ G = X = (630 : 35) . 15 = 270 (Nu)

$N_a = [(630 + 270) : 3] - 1 = 299$

+ Số lượt trượt của ribôxôm: 2990 : 299 = 10

+ Gọi x: số ribôxôm; y : số lượt trượt bằng nhau mỗi ribôxôm ($x, y \in Z^+$)

x . y = 10 ⇒ x = 1, y = 10

hay x = 2, y = 5 hay x = 5, y = 2 hay x = 10, y = 1. **(Chọn D)**

❑ **Câu 78:** Số lượt tARN: [2907 : (3,4. 3] – 1 = 284

Gọi x: Tổng 4 loại tARN ($x \in Z^+$)

$$\text{Ta có } \frac{1}{50}x \,.\, 4 + \frac{3}{50}x \,.\, 3 + \frac{12}{50}x \,.\, 2 + \frac{34}{50}x \,.\, 1 = 284$$

⇒ x = 200. Số tARN dịch mã 4, 3, 2 , 1 lượt, lần lượt là: 4, 12, 48 và 136.

(Chọn C)

❑ **Câu 79:** $U_m = 3A_m$; $X_m = 7A_m$; $G_m = 9A_m$;

$A_m + U_m + G_m + X_m = 680 \Rightarrow A_m = 680 : 20 = 34$;

$U_m = 102$; $G_m = 306$; $X_m = 238$. **(Chọn B)**

❑ **Câu 80:** $A_t = U_m - 1 = 102 - 1 = 101$; $U_t = A_m - 1 = 34 - 1 = 33$;

$G_t = X_m - 0 = 238$; $X_t = G_m - 1 = 306 - 1 = 305$. **(Chọn D)**

❑ **Câu 81:** 303, 99, 684 và 915 **(Chọn B)**

❑ **Câu 82:** 202, 66, 476 và 610. **(Chọn A)**

❑ **Câu 83.** + Vận tốc trượt của ribôxôm: (1: 0,1). 3.3,4 = 102 Å / giây

+ Thời gian ribôxôm thứ nhất trượt hết chiều dài mARN tính từ lúc tiếp xúc:

2550 : 102 = 8,4 giây.

+ Khoảng cách thời gian giữa ribôxôm đầu với ribôxôm cuối lúc đang dịch mã:

33,4 – 25 = 8,4 giây.

+ Khoảng cách thời gian giữa hai ribôxôm kế tiếp: 61,2 : 102 = 0,6 giây.

+ Gọi n : Số ribôxôm tham gia dịch mã ($n \in Z^+$)

(n– 1) 0,6 = 8,4 ⇒ n = (8,4 : 0,6) + 1 = 15.

+ Vậy, có 15 ribôxôm tham gia quá trình. **(Chọn B)**

❑ **Câu 84.** + Số bộ ba mã hóa giữa 2 ribôxôm kế tiếp: [61,2 : (3. 3,4)] = 6.

+ Số axit amin môi trường cung cấp cho ribôxôm thứ nhất, lúc nó trượt hết chiều dài mARN:

[2550 : (3 . 3,4)] – 1 = 249 axit amin.

+ Tại thời điểm trên, ribôxôm thứ 15 được môi trường cung cấp:

[249 – (15 – 1). 6] = 165 axit amin.

+ Tổng số axit amin môi trường cần cung cấp cho các ribôxôm tại thời điểm ribôxôm thứ nhất vừa dịch mã xong: (165 + 249) × 15/2 = 3105 axit amin.

(Chọn C)

❑ **Câu 85.** + d = [50 – 100 Å] và là một trong các trị số:

51 Å ; 61,2 Å ; 71,4 Å ; 81,6 Å ; 91,8 Å .

+ (n– 1) d = 285,6.

(185,6 : 100) ≤ (n – 1) ≤ (285,6 : 50) ⇒ n = 5. **(Chọn A)**

❑ **Câu 86.** $d = \dfrac{285,6}{5-1} = 71,4$ Å . **(Chọn D)**

O PHẦN 4

ĐỘT BIẾN GEN

A. CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN

❑ **Câu 1:** Đột biến gen là gì và có những dạng nào? Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen?

Gợi ý trả lời

I. Định nghĩa và các dạng đột biến gen

– Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen, liên quan tới một hoặc một số cặp nuclêôtit trong gen, xảy ra tại một điểm nào đó trên phân tử ADN.

– Đột biến gen thường gặp các dạng: mất, thêm, thay thế các cặp nuclêôtit.

– Nếu đột biến chỉ liên quan đến một cặp nuclêôtit sẽ được gọi là đột biến điểm.

II. Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen

1. Nguyên nhân:

a. Nguyên nhân bên ngoài: Do tác động của các tác nhân lí – hóa học:

+ Các tác nhân vật lí: Gồm các tia phóng xạ, tia tử ngoại, tia X, sốc nhiệt, chùm nơtron...

+ Các tác nhân hóa học: Gồm các chất như EMS, 5BU, NMU..., các chất độc, chất kích thích, chất gây mê khác.

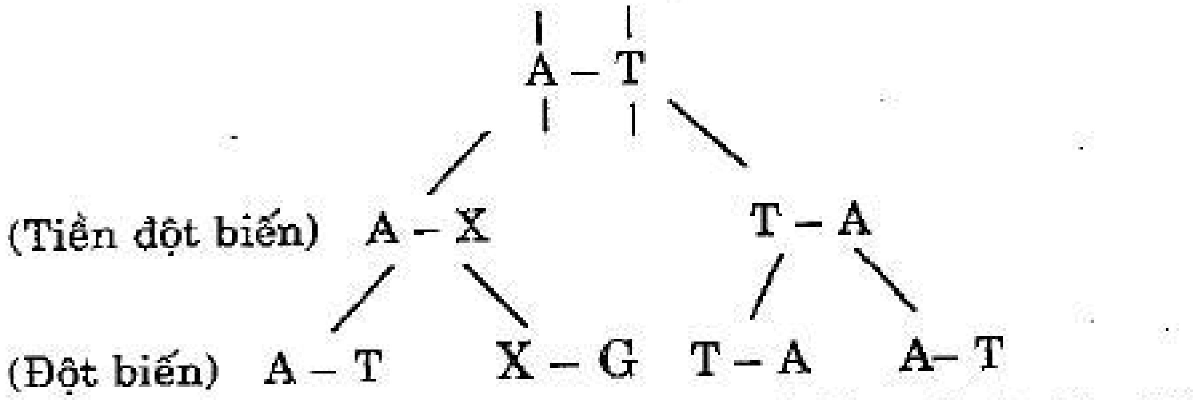
b. Nguyên nhân bên trong: Do sự rối loạn các quá trình sinh lí, sinh hóa của môi trường nội bào.

2. Cơ chế phát sinh:

– Các tác nhân đột biến trên gây ra những sai sót trong quá trình tự sao của ADN hoặc trực tiếp biến đổi cấu trúc của nó.

Sự sai sót nuclêôtit nào đó thoạt tiên xảy ra trên một mạch của ADN dưới dạng tiền đột biến ở lần tự sao thứ nhất. Nếu enzim sửa chữa kịp thời sửa sai thì dạng tiền đột biến trở lại dạng bình thường, nếu sai sót đó không được sửa chữa thì qua lần tự sao thứ hai, nuclêôtit lắp sai đó sẽ liên kết với nuclêôtit bổ sung với nó làm phát sinh đột biến gen.

Ví dụ:



(Cơ chế thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X)

– Đột biến gen không chỉ phụ thuộc vào loại tác nhân, liều lượng và cường độ của tác nhân mà còn tùy thuộc đặc điểm cấu trúc của gen. Gen bền vững thường ít bị đột biến, gen kém bền vững thường dễ bị đột biến sinh ra nhiều alen mới.

☐ **Câu 2:** Trình bày cơ chế biểu hiện và hậu quả của đột biến gen. Nêu vai trò của đột biến gen trong chọn giống và trong tiến hóa.

Gợi ý trả lời

I. Sự biểu hiện của đột biến gen

Đột biến gen phát sinh sẽ được tái bản qua cơ chế tự sao mã của ADN.

– Đột biến sôma (Đột biến sinh dưỡng):

Xảy ra trong nguyên phân của tế bào sinh dưỡng rồi được nhân lên trong một mô. Nếu là đột biến trội nó sẽ biểu hiện ở một phần cơ thể tạo nên thể khảm. Đột biến sôma có thể nhân lên bằng sinh sản sinh dưỡng nhưng không thể di truyền qua sinh sản hữu tính.

– Đột biến giao tử (Đột biến sinh dục):

Xảy ra trong giảm phân của tế bào sinh dục, qua thụ tinh đi vào hợp tử. Nếu đột biến trội sẽ biểu hiện ngay ở thế hệ sau, nếu đột biến lặn sẽ đi vào hợp tử trong cặp gen dị hợp, qua giao phối, nó lan truyền trong quần thể và hình thành tổ hợp đồng hợp lặn mới biểu hiện thành thể đột biến.

– Đột biến tiền phôi:

Xảy ra ở những lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử, trong giai đoạn 2 – 8 phôi bào. Nhờ nguyên phân sẽ nhân lên và biểu hiện trong toàn bộ cơ thể. Loại đột biến này di truyền được cho thế hệ sau.

II. Hậu quả của đột biến gen

– Làm xuất hiện các alen mới trong quần thể.

– Biến đổi trong dãy nuclêôtit của gen cấu trúc sẽ dẫn đến biến đổi trong dãy ribônuclêôtit của mARN, qua đó làm biến đổi dãy axit amin của prôtêin tương ứng, cuối cùng biểu hiện thành một biến đổi đột ngột, gián đoạn về một hoặc một số tính trạng nào đó trên một hoặc một số ít cá thể trong quần thể.

– Đa số đột biến gen là có hại cho cơ thể vì: thường gây rối loạn quá trình tổng hợp prôtêin, đặc biệt đột biến ở các gen quy định cấu trúc của các enzim. Tuy nhiên vẫn có một số đột biến gen trung tính và có lợi.

Ví dụ: Bệnh thiếu máu hồng cầu hình lưỡi liềm ở người do một đột biến của gen quy định cấu trúc của Hêmôglôbin ở gen đột biến, do thay thế cặp T – A bằng A – T đã làm cho axit amin thứ sáu trong chuỗi bêta là axit glutamic bị thay bằng valin nên đang Hb_A chuyển thành Hb_S, hồng cầu tròn biến thành hồng cầu liềm, khả năng vận chuyển oxi giảm sút, gây thiếu máu, hồng cầu dễ vỡ gây nhồi máu. Người mang đột biến này ở dạng đồng hợp SS bị thiếu máu nặng thường chết sớm.

– Hình thức đột biến mất hoặc thêm một cặp nulêôtit sẽ thay đổi trình tự các cặp nuclêôtit từ bộ ba bị đột biến đến cuối gen dẫn đến thay đổi trình tự các axit amin từ đó đến cuối chuỗi pôlypeptit, hai hình thức này tỏ ra nghiêm trọng nhất.

– Hình thức thay một cặp nuclêôtit:

+ Trường hợp 1: Không làm thay đổi axit amin trong các trường hợp thay một cặp giống với trước đó; thay ở bộ ba mở đầu hoặc mã kết thúc; thay một cặp nuclêôtit nhưng bộ ba sau đột biến vẫn quy định axit amin giống bộ ba trước đột biến (do tính thoái hóa của mã di truyền) nên được gọi là đột biến đồng nghĩa.

+ Trường hợp 2: Làm thay đổi axit amin trong các trường hợp:

* Bộ ba sau đột biến quy định axit amin khác với bộ ba trước đột biến nên được gọi là đột biến sai nghĩa.

* Sau khi thay một cặp nuclêôtit, bộ ba mã hóa axit amin tại đó trở thành bộ ba kết thúc không quy định axit amin nào, dẫn đến chuỗi pôlypeptit bị ngắn lại và không có chức năng nên được gọi là đột biến vô nghĩa.

☐ **Câu 3:** Tại sao nói đột biến gen thường có hại, ít có lợi, tần số thấp, nhưng là nguồn nguyên liệu chủ yếu của chọn lọc tự nhiên?

Gợi ý trả lời

1. Khái niệm đột biến gen: ***(Xem câu trước).***

LUYỆN THI CẤP TỐC TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

2. Nói đột biến gen thường có hại, ít có lợi, tần số thấp, nhưng lại là nguồn nguyên liệu chủ yếu của chọn lọc tự nhiên vì:

– Phần lớn đột biến gen trong tự nhiên có hại cho cơ thể vì chúng phá vỡ mối quan hệ hài hòa trong kiểu gen, trong nội bộ cơ thể, giữa cơ thể với môi trường đã được hình thành qua chọn lọc tự nhiên. Trong môi trường quen thuộc, đa số thể đột biến thường tỏ ra giảm sức sống, hoặc kém thích nghi so với dạng gốc. Đặt vào điều kiện mới, nó có thể được thích nghi và tồn tại trước môi trường, có sức sống cao hơn.

Ví dụ: Trong môi trường không có DDT thì dạng ruồi mang đột biến kháng DDT sinh trưởng chậm hơn dạng ruồi bình thường, nhưng khi phun thuốc DDT thì đột biến này trở thành có lợi.

– Tuy đột biến thường có hại nhưng phần lớn alen đột biến là alen lặn, xuất hiện ở một giao tử nào đó, alen lặn sẽ đi vào hợp tử và tồn tại ở thể dị hợp, do đó chưa được biểu hiện thành thể đột biến.

– Trải qua nhiều thế hệ giao phối, các alen lặn được nhân lên và khi có điều kiện phối hợp nhau trong giao phối, sẽ tạo nên thể đồng hợp lặn và được biểu hiện thành kiểu hình.

– Giá trị thích nghi của một đột biến tùy thuộc vào môi trường, ở môi trường này, đột biến tỏ ra có hại nhưng ở môi trường khác, nó có thể có lợi.

– Giá trị thích nghi của một đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen. Một đột biến nằm trong tổ hợp này là có hại nhưng trong tổ hợp gen khác lại trở nên có lợi. Vì vậy sự biểu hiện kiểu hình có lợi, hại của đột biến gen còn phụ thuộc vào tổ hợp gen mang nó.

– Nhờ quá trình giao phối, các đột biến được phát tán trong quần thể tạo ra vô số biến dị tổ hợp. Có thể nói đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp, còn biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của chọn lọc tự nhiên. Cả hai loại biến dị đó tạo nên vốn gen cho quần thể. Mặt khác, sự tiến hóa không chỉ sử dụng các đột biến mới xuất hiện mà còn sử dụng nguồn gen đột biến đã được dự trữ từ trước.

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

Dạng 1 – CHO BIẾT DẠNG ĐỘT BIẾN GEN, XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI VỀ LIÊN KẾT HIĐRÔ VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ PRÔTÊIN

Phương pháp giải

+ Giữa A và T có 2 liên kết hiđrô.

+ Giữa G và X có 3 liên kết hiđrô.

+ Dạng mất cặp nuclêôtit sẽ làm giảm số liên kết hiđrô; dạng thêm cặp nuclêôtit sẽ làm tăng; dạng thay thế sẽ có thể không làm thay đổi hoặc tăng hoặc giảm về số liên kết hiđrô trong gen.

+ Khi biết dạng đột biến ta sắp xếp trở lại các mã di truyền, từ đó suy ra được sự thay đổi của cấu trúc phân tử prôtêin.

Bài giải mẫu

☐ **Bài 1.** 1. Số liên kết hiđrô của gen sẽ thay đổi như thế nào khi xảy ra đột biến gen ở các dạng sau:

a. Mất 1 cặp nuclêôtit trong gen.

b. Thêm 1 cặp nuclêôtit trong gen.

c. Thay thế 1 cặp nuclêôtit trong gen.

2. Phân tử prôtêin sẽ bị thay đổi như thế nào trong các trường hợp đột biến sau đây:

a. Mất 1 cặp nuclêôtit sau mã mở đầu.

b. Thêm 1 cặp nuclêôtit sau mã mở đầu.

c. Thay 1 cặp nuclêôtit trong gen.

d. Đảo vị trí giữa 2 cặp nuclêôtit (không kể đến mã mở đầu và mã kết thúc).

e. Trong các dạng đột biến nói trên, dạng nào ảnh hưởng nghiêm trọng nhất đến cấu trúc của prôtêin? Vì sao?.

Hướng dẫn

1. *a. Mất 1 cặp nuclêôtit trong gen:*

+ Nếu mất 1 cặp nuclêôtit A – T sẽ làm giảm 2 liên kết hiđrô.

+ Nếu mất 1 cặp nuclêôtit G – X sẽ làm giảm 3 liên kết hiđrô.

b. Thêm 1 cặp nuclêôtit trong gen:

+ Nếu thêm 1 cặp nuclêôtit A – T sẽ làm tăng 2 liên kết hiđrô.

+ Nếu thêm 1 cặp nuclêôtit G – X sẽ làm tăng 3 liên kết hiđrô.

c. Thay 1 cặp nuclêôtit trong gen:

+ Nếu thay 1 cặp nuclêôtit A – T bằng 1 cặp T – A hoặc thay 1 cặp nuclêôtit G – X bằng 1 cặp nuclêôtit X – G sẽ không làm thay đổi số liên kết hiđrô của gen.

+ Nếu thay 1 cặp nuclêôtit A – T bằng 1 cặp nuclêôtit G – X sẽ làm tăng số liên kết hiđrô lên 3 – 2 = 1 liên kết.

+ Nếu thay 1 cặp nuclêôtit G – X bằng 1 cặp nuclêôtit A – T sẽ làm giảm số liên kết hiđrô xuống 3 – 2 = 1 liên kết.

2. a. Mất 1 cặp nuclêôtit sau mã mở đầu sẽ thay đổi toàn bộ trình tự các axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

b. Thêm 1 cặp nuclêôtit sau mã mở đầu sẽ thay đổi toàn bộ trình tự các axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

c. Thay 1 cặp nuclêôtit trong gen:

+ Không thay đổi cấu trúc phân tử của prôtêin khi cặp nuclêôtit bị thay thế thuộc mã mở đầu hay mã kết thúc.

+ Không thay đổi cấu trúc của phân tử prôtêin khi bộ ba (codon) sau đột biến quy định axit amin giống như mã bộ ba trước đột biến (do tính thoái hóa của mã di truyền).

+ Thay đổi 1 axit amin trong chuỗi pôlypeptit khi bộ ba sau đột biến quy định axit amin khác bộ ba trước đột biến.

+ Chuỗi polypeptit sẽ bị ngắn lại khi bộ ba sau đột biến trở thành mã kết thúc.

d. Đảo vị trí giữa 2 cặp nuclêôtit (không kể đến mã mở đầu và mã kết thúc).

+ Không làm đổi axit amin nào trong chuỗi polypeptit khi đảo vị trí 2 cặp nuclêôtit giống nhau.

+ Thay đổi 1 axit amin trong chuỗi pôlypeptit khi đảo vị trí 2 cặp nuclêôtit của một bộ ba và bộ ba sau đột biến quy định axit amin khác với trước đột biến.

+ Thay đổi 2 axit amin trong chuỗi pôlypeptit khi đảo vị trí 2 cặp nuclêôtit của hai bộ ba và hai bộ ba sau đột biến quy định axit amin khác với trước đột biến.

e. Dạng mất 1 cặp nuclêôtit hay dạng thêm 1 cặp nuclêôtit thay đổi nghiêm trọng nhất về cấu trúc của prôtêin vì hai dạng đột biến này đều sắp xếp trở lại các bộ ba từ điểm đột biến đầu đến cuối gen, dẫn đến thay đổi toàn bộ trình tự các axit amin từ mã bị đột biến đến cuối chuỗi pôlypeptit.

❑ **Bài 2.** Một gen cấu trúc dài 0,408mm. Do đột biến thay thế 1 cặp nuclêôtit này bằng 1 cặp nuclêôtit khác tại vị trí nuclêôtit thứ 363 đã làm cho mã bộ ba tại đây trở thành mã không quy định axit amin nào. Hãy cho biết phân tử prôtêin do gen đột biến tổng hợp có bao nhiêu axit amin?

Hướng dẫn

– Nuclêôtit có vị trí 363 thuộc bộ ba thứ 363 : 3 = 121.

– Codon thứ 121 trở thành mã kết thúc nên số axit amin trong phân tử prôtêin do gen đột biến tổng hợp có số axit amin là:

+ 121 – 1 = 120 axit amin (nếu kể cả axit amin mở đầu).

+ 121 – 2 = 119 axit amin (nếu không kể đến axit amin mở đầu).

❑ **Bài 3.** 1. Một gen cấu trúc có trình tự các cặp nuclêôtit được bắt đầu như sau:

5 10 15
3' TAX XAA TTX AXA TXA XTT .... 5'.
5' ATG GTT AAG TGT AGT GAA .... 3'.

Trình tự axit amin trong chuỗi pôlypeptit do gen trên tổng hợp được bắt đầu như thế nào?

2. Phân tử prôtêin do gen đột biến tổng hợp thay đổi ra sao trong các trường hợp sau:

a. Thay 1 cặp nuclêôtit A – T vị trí thứ 2 bằng G – X.

b. Mất 1 cặp nuclêôtit X – G vị trí thứ 4.

c. Đảo vị trí 2 cặp nuclêôtit thứ 16 và 18 là X – G và T – A.

d. Mất 2 cặp nuclêôtit thứ 13 và 14.

e. Thay 1 cặp nuclêôtit ở vị trí thứ 10 là A – T bằng 1 cặp nuclêôtit T – A.

Cho biết các bộ ba mã hóa trên phân tử mARN tương ứng với các axit amin như sau:

GAA: axit glutamic AUG: mêtiônin UGA: Mã kết thúc.
UGU: xistêin AAG: lizin GUU: valin
AGU: xêrin

Hướng dẫn

1. Trình tự các axit amin trong chuỗi pôlypeptit

– Mạch khuôn của gen có chiều 3' – 5'.

– Theo nguyên tắc bổ sung của cơ chế sao mã, từ trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn ta suy ra trình tự các ribônuclêôtit trong mARN được bắt đầu như sau:

Mạch khuôn: TAX – XAA – TTX – AXA – TXA – XTT ......
mARN: AUG – GUU – AAG – UGU – AGU – GAA ......

– Vậy, trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin do gen cấu trúc nói trên tổng hợp có trình tự là:

Mêtiônin – valin – lizin – xistêin – xêrin – axit glutamic ...

2. Thay đổi cấu trúc của phân tử prôtêin:

a. Thay 1 cặp nuclêôtit ở vị trí thứ 2 là A – T bằng G – X là thay ở mã mở đầu nên không làm thay đổi axit amin nào trong phân tử prôtêin.

b. Mất 1 cặp nuclêôtit là X – G ở vị trí thứ 4 sẽ thay đổi toàn bộ axit amin trong chuỗi pôlypeptit từ sau axit amin mở đầu.

c. Đảo vị trí 2 cặp nuclêôtit vị trí thứ 16 và 18 làm mã bộ ba tại đây bị biến đổi thành TTX, quy định mã sao là AAG mã hóa axit amin lizin.

Vậy trong phân tử prôtêin đã thay thế axit glutamic bằng lizin.

d. Mất 2 cặp nuclêôtit thứ 13 và 14 làm mã bộ ba tại vị trí này trở thành AXT, quy định mã sao UGA và đây là mã kết thúc nên chuỗi pôlypeptit chỉ còn 4 axit amin sau:

Mêtiônin – Valin – Lizin – Xistêin ...

Dạng 2 – CHO BIẾT SỰ THAY ĐỔI VỀ LIÊN KẾT HIĐRÔ. XÁC ĐỊNH DẠNG ĐỘT BIẾN VÀ SỐ NUCLÊÔTIT MỖI LOẠI CỦA GEN ĐỘT BIẾN.

Phương pháp giải

– Muốn xác định số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến ta cần biết dạng đột biến và số nuclêôtit mỗi loại của gen ban đầu.

Bài giải mẫu

❑ **Bài 4.** Một gen có khối lượng 45.10^4 đvC, có hiệu số giữa nuclêôtit loại X với một loại nuclêôtit khác chiếm 20% số nuclêôtit của gen. Cho biết dạng đột biến, số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến trong các trường hợp sau, biết đột biến không chạm đến quá 3 cặp nuclêôtit.

1. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen tăng 1 liên kết.
2. Sau đột biến số liên kết hiđrô của gen giảm 2 liên kết.

Hướng dẫn

– Tổng số nuclêôtit của gen: $45.10^4 : 300 = 1500$ nuclêôtit.

$$\begin{cases} X - A = 20\% \\ X + A = 50\% \end{cases} \text{ suy ra } \begin{cases} A = T = 15\%. \\ G = X = 35\%. \end{cases}$$

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen trước đột biến.

A = T = 1500 . 15% = 225 nuclêôtit.

G = X = 1500 . 35% = 525 nuclêôtit.

1. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen tăng 1 liên kết

+ Trường hợp 1: Thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen sau đột biến:

A = T = 225 – 1 = 224 nuclêôtit; G = X = 525 + 1 = 526 nuclêôtit.

+ Trường hợp 2: Thay 1 cặp G – X bằng 2 cặp A – T.

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen sau đột biến :

A = T = 225 + 2 = 227 nuclêôtit; G = X = 525 – 1 = 524 nuclêôtit.

2. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen giảm 2 liên kết.

+ Trường hợp 1: Mất 1 cặp A – T.

Số nuclêôtit mỗi loại của gen sau đột biến là:

A = T = 225 – 1 = 224 nuclêôtit;

G = X = 525 nuclêôtit.

+ Trường hợp 2: Thay 2 cặp G – X bằng 2 cặp A – T:

Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến :

A = T = 225 + 2 = 227 nuclêôtit;

G = X = 525 – 2 = 523 nuclêôtit.

❑ **Bài 5.** Gen có 3120 liên kết hiđrô và A = 20% tổng số nuclêôtit. Tìm dạng đột biến có thể có và tính số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến trong các trường hợp sau, biết đột biến không chạm đến quá 3 cặp nuclêôtit.

1. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen tăng thêm 3 liên kết.
2. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen không đổi.

Hướng dẫn

A = T = 20% ⇒ G = X = 50% – 20% = 30%.

– Gọi N là tổng nuclêôtit của gen trước đột biến, ta có:

$$2 . \frac{20}{100} . N + 3 . \frac{30}{100} . N = 3120 \text{ suy ra } N = 2400 \text{ nuclêôtit.}$$

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen trước đột biến:

A = T = 2400. 20% = 480 nuclêôtit.

G = X = 2400. 30% = 720 nuclêôtit.

1. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen tăng 3 liên kết

+ *Trường hợp 1:* Thêm 1 cặp nuclêôtit G – X trong gen:

Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 nuclêôtit;

G = X = 720 + 1 = 721 nuclêôtit.

+ *Trường hợp 2:* Thay 3 cặp A – T bằng 3 cặp G – X:

Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 – 3 = 477 nuclêôtit;

G = X = 720 + 3 = 723 nuclêôtit.

+ *Trường hợp 3:* Thay 1 cặp G – X bằng 3 cặp A – T:

Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 + 3 = 483 nuclêôtit;

G = X = 720 – 1 = 719 nuclêôtit.

2. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen không đổi

Đột biến chỉ có thể thuộc dạng đảo vị trí các cặp nuclêôtit hoặc thay thế các cặp nuclêôtit.

+ *Trường hợp 1:* Đảo vị trí giữa các cặp nuclêôtit trong gen:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 nuclêôtit;

G = X = 720 nuclêôtit.

+ *Trường hợp 2:* Thay cặp nuclêôtit A – T bằng T – A hoặc thay cặp nuclêôtit G – X bằng X – G:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 nuclêôtit;

G = X = 720 nuclêôtit.

+ *Trường hợp 3:* Thay 3 cặp A – T bằng 2 cặp G – X:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 – 3 = 477 nuclêôtit;

G = X = 720 + 2 = 722 nuclêôtit.

+ *Trường hợp 4:* Thay 2 cặp G – X bằng 3 cặp A – T:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

A = T = 480 + 3 = 483 nuclêôtit;

G = X = 720 – 2 = 718 nuclêôtit.

Dạng 3 – DỰA VÀO SỰ THAY ĐỔI SỐ LƯỢNG CÁC LOẠI NUCLÊÔTIT, CHIỀU DÀI GEN, CẤU TRÚC PRÔTÊIN XÁC ĐỊNH DẠNG ĐỘT BIẾN GEN.

Phương pháp giải

– Sau đột biến, chiều dài gen không đổi thì đột biến có thể thuộc dạng đảo vị trí hoặc thay thế các cặp nuclêôtit.

– Khi chiều dài gen đột biến và tỉ lệ nuclêôtit không đổi thì đột biến thuộc dạng đảo vị trí các cặp nuclêôtit hoặc thay cặp A – T bằng T – A; thay cặp G – X bằng X – G.

– Khi chiều dài gen đột biến không đổi nhưng tỉ lệ các loại nuclêôtit thay đổi thì đột biến thuộc dạng thay thế các cặp nuclêôtit khác nhau.

– Vì đột biến xảy ra trên từng cặp nuclêôtit nên cấu trúc của gen đột biến vẫn tuân theo định luật Sacgap (Chargaff): A + G = T + X.

BÀI GIẢI MẪU

☐ **Bài 6.** Một gen cấu trúc có 4050 liên kết hiđrô, hiệu số giữa nuclêôtit loại Guanin với loại nuclêôtit khác chiếm 20% số nuclêôtit của gen. Sau đột biến chiều dài của gen không đổi.

1. Nếu tỉ lệ A : G của gen đột biến xấp xỉ 43,27% thì dạng đột biến thuộc loại nào? Tính số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

2. Nếu sau đột biến tỉ lệ G : A xấp xỉ 2,348. Hãy cho biết:

a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

b. Dạng đột biến gen.

c. Đột biến trên làm thay đổi nhiều nhất bao nhiêu axit amin trong phân tử prôtêin biết đột biến không biến đổi bộ ba mã hóa thành mã kết thúc.

d. Khi gen đột biến nhân đôi 4 đợt liên tiếp thì nhu cầu về nuclêôtit tự do thuộc mỗi loại tăng hay giảm bao nhiêu?

Hướng dẫn

1. Dạng đột biến, số nuclêôtit của gen đột biến:

$$\left.\begin{array}{l}\text{– Theo đề: } G - A = 20\% \\ \text{Ta có: } G + A = 50\%\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} G = X = 35\% \\ A = T = 15\% \end{array}$$

– Gọi N tổng số nuclêôtit của gen.

Ta có: $2 . \frac{15}{100} . N + 3 . \frac{35}{100} . N = 4050 \Rightarrow N = 3000$ nuclêôtit.

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen trước đột biến.

A = T = 3000. 15% = 450 nuclêôtit.

G = X = 3000. 35% = 1050 nuclêôtit.

– Tỉ lệ các loại nuclêôtit của gen trước đột biến.

A : G = 15 : 35 ≈ 42,86%.

– Vì gen đột biến không đổi chiều dài nhưng đã thay đổi tỉ lệ A : G ≈ 43,27 % suy ra dạng đột biến là thay một số cặp G – X bằng bấy nhiêu cặp A – T.

Cách 1: Gọi x là số cặp nuclêôtit thay thế (x nguyên dương).

Ta có phương trình: $\frac{A_{đb}}{G_{đb}} = \frac{450 + x}{1050 - x} \approx 43,27\% = 0,4327.$

Giải ra: x = 3.

Vậy dạng đột biến là thay 3 cặp G – X bằng 3 cặp A – T.

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

A = T = 450 + 3 = 453 nuclêôtit.

G = X = 1050 – 3 = 1047 nuclêôtit.

Cách 2: Vì chiều dài gen đột biến không đổi suy ra ta có hệ phương trình sau:

$$\left.\begin{array}{l} A + G = 1500 \quad (1) \\ A \approx 43,27\%G = 0,4327G \quad (2)\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 453 \text{ nuclêôtit.} \\ G = X = 1047 \text{ nuclêôtit.}\end{array}$$

Vậy đột biến thuộc dạng thay 3 cặp G – X bằng 3 cặp A – T.

2. a. Trước đột biến: G : A ≈ 2,333.

Sau đột biến: G : A ≈ 2,348.

– Ta có hệ phương trình:

$$\left.\begin{array}{l} A + G = 1500 \ (3) \\ G = 2,348A \ \ (4)\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 448 \text{ nuclêôtit.} \\ G = X = 1052 \text{ nuclêôtit.}\end{array}$$

b. Vậy đột biến thuộc dạng thay 2 cặp A – T bằng 2 cặp G – X.

c. Đột biến làm thay đổi nhiều nhất 2 axit amin trong sản phẩm giải mã.

d. – Nhu cầu nuclêôtit tự do sẽ tăng: G = X = $(2^4 - 1) . 2 = 28$ nuclêôtit.

– Nhu cầu nuclêôtit tự do sẽ giảm: A = T = $(2^4 - 1) . 2 = 28$ nuclêôtit.

☐ **Bài 7.** Gen có 1170 nuclêôtit và A = 1/4G. Gen này bị đột biến, tổng hợp một phân tử prôtêin giảm xuống 1 axit amin và có thêm 2 axit amin mới.

a. Tính chiều dài của gen bị đột biến.

b. Đã xảy ra dạng đột biến gen nào?

c. Nếu số liên kết hiđrô của gen đột biến là 1630 thì gen đột biến có bao nhiêu nuclêôtit thuộc mỗi loại.

Hướng dẫn

1. Chiều dài của gen đột biến

LUYỆN THI ĐH-CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

Phân tử prôtêin do gen đột biến tổng hợp bị giảm xuống 1 axit amin chứng tỏ đã mất 3 cặp nuclêôtit trong gen.

– Số nuclêôtit của gen đột biến: 1170 – 6 = 1164 nuclêôtit.

– Chiều dài của gen đột biến: (1164 : 2) × 3,4 = 1978,8 Å.

b. Dạng đột biến gen:

– Vì trong prôtêin do gen đột biến tổng hợp có thêm 2 axit amin mới. Do vậy, đã xảy ra mất 3 cặp nuclêôtit trong 3 bộ ba mã hóa liên tiếp nhau; 6 nuclêôtit còn lại trong mạch khuôn tổ hợp lại thành hai codon mới, quy định 2 axit amin mới.

c. Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen trước đột biến:

$$\left.\begin{array}{ll} A = 1/4G \Rightarrow G = 4A & (1) \\ A + G = 1170 : 2 = 585 & (2) \end{array}\right\} \text{Suy ra}$$

A = T = 117 nuclêôtit; G = X = 468 nuclêôtit.

– Số liên kết hiđrô của gen trước đột biến:

(117 × 2) + (468 × 3) = 1638 liên kết.

– Sau đột biến số liên kết hiđrô đã giảm xuống: 1638 – 1630 = 8 liên kết.

8 = (3 × 2) + 2 ⇒ trong ba cặp nuclêôtit mất đi đã có 2 cặp nuclêôtit loại G – X và 1 cặp nuclêôtit loại A – T.

– Số nuclêôtit mỗi loại của gen sau đột biến:

A = T = 117 – 1 = 116 nuclêôtit;

G = X = 468 – 2 = 466 nuclêôtit.

II. BÀI TẬP NÂNG CAO

❑ **Bài 8.** Một gen có 3120 liên kết hiđrô, có A = 20% tổng số nuclêôtit của gen.

1. Tính chiều dài của gen.

2. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho gen tái sinh 4 đợt liên tiếp.

3. Xác định dạng đột biến gen, nếu đột biến đó dẫn đến làm mất 1 axit amin và có thêm 2 axit amin mới trong phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

4. Nếu sau đột biến trên, gen đã giảm 8 liên kết hiđrô, thì khi gen đột biến tái sinh liên tiếp 3 đợt, nhu cầu nuclêôtit mỗi loại giảm xuống bao nhiêu?

Hướng dẫn

1. Chiều dài của gen:

+ A = T = 20% ⇒ G = X = 50% – 20% = 30%.

+ Gọi N: Tổng nuclêôtit của gen, ta có:

$$2.\frac{20}{100}.N + 3.\frac{30}{100}.N = 3120 \Rightarrow N = 2400 \text{ (Nu)}$$

+ Chiều dài của gen: (2400 : 2). 3,4 Å = 4080 Å

2. Nuclêôtit tự do cần cung cấp

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

A = T = 2400. 20% = 480 (Nu) ;

G = X = 2400. 30% = 720 (Nu)

+ Khi gen tái sinh 4 đợt, môi trường nội bào phải cung cấp số nuclêôtit tự do mỗi loại:

A = T = $(2^4 – 1)$. 480 = 7200 (Nu) ;

G = X = $(2^4 – 1)$. 720 = 10800 (Nu)

3. Dạng đột biến:

+ Đột biến làm mất 1 axit amin nên gen đã mất 3 cặp nuclêôtit.

+ Mặt khác xuất hiện thêm 2 axit amin mới, chứng tỏ đã mất 3 cặp nuclêôtit ở 3 mã kế tiếp, 6 nuclêôtit còn lại tổ hợp thành 2 đơn vị mã mới và quy định 2 axit amin mới.

4. + Gen giảm xuống 8 liên kết hiđrô, chứng tỏ trong 3 cặp nuclêôtit bị mất, có 2 cặp G – X và 1 cặp A – T.

+ Số nuclêôtit từng loại của gen đột biến:

A = T = 480 – 1 = 479 (Nu).

G = X = 720 – 2 = 718 (Nu).

+ Khi gen đột biến nhân đôi 3 đợt, nhu cầu nuclêôtit từng loại giảm xuống so với trước đột biến:

A = T = $(2^3 – 1)$. 1 = 7 (Nu).

G = X = $(2^3 – 1)$. 2 = 14 (Nu).

❑ **Bài 9.** Một gen có tổng số liên kết hóa trị giữa axit và đường là 2398. Phân tử mARN do gen sao mã có tỉ lệ A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4.

1. Gen nói trên tái bản 2 lần, mỗi gen con đều sao mã 3 lần, xác định:

a. Tổng số liên kết hiđrô bị phá vỡ qua quá trình.

b. Tổng số liên kết hóa trị giữa axit và đường được hình thành trong toàn bộ quá trình sao mã của các gen con.

2. Nếu gen trên bị đột biến dạng thay thế 1 cặp nuclêôtit này bằng 1 cặp nuclêôtit khác.

a. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen sau đột biến.

b. Số liên kết hiđrô của gen sau đột biến thay đổi như thế nào, so với số liên kết hiđrô của gen bình thường?

LTĐH CÓ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

Hướng dẫn

1. a. + Số nuclêôtit của gen trước đột biến: (2398 + 2) : 2 = 1200 (Nu).

+ Số ribônuclêôtit từng loại của 1 mARN:

$$\frac{A_m}{1} = \frac{U_m}{2} = \frac{G_m}{3} = \frac{X_m}{4} = \frac{A_m + U_m + G_m + X_m}{10} = \frac{600}{10} = 60 \text{ (Nu)}$$

$\Rightarrow A_m = 60$; $U_m = 120$; $G_m = 180$; $X_m = 240$ (Rinu)

+ Số nuclêôtit từng loại của gen: A = T = 60 + 120 = 180 (Nu)

G = X = 180 + 240 = 420 (Nu)

+ Số liên kết hiđrô của gen trước đột biến:

180. 2 + 420. 3 = 1620 liên kết

+ Tổng liên kết hiđrô bị phá vỡ qua cả quá trình:

$(2^2 - 1)$. 1620 = 4860 liên kết.

b. + Số phân tử mARN được tổng hợp: 2^2. 3 = 12

+ Tổng số liên kết hóa trị giữa axit và đường, được hình thành trong quá trình sao mã: (2398 : 2). 12 = 14388 liên kết.

2. a. + Nếu thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X, số nuclêôtit từng loại của gen đột biến là: A = T = 180 – 1 = 179 (Nu) ; G = X = 420 + 1 = 421 (Nu).

+ Nếu thay 1 cặp G – X bằng 1 cặp A – T, số nuclêôtit từng loại của gen đột biến là: A = T = 180 + 1 = 181 (Nu); G = X = 420 – 1 = 419 (Nu).

+ Nếu thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp T – A hoặc thay 1 cặp G – X bằng 1 cặp X – G, số nuclêôtit từng loại của gen đột biến: A = T = 180 (Nu); G = X = 420 (Nu).

b. Số liên kết hiđrô của gen đột biến:

Trường hợp 1: Thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X.

Số liên kết hiđrô tăng thêm 1 và bằng 1620 + 1 = 1621 liên kết.

Trường hợp 2: Thay 1 cặp G – X bằng 1 cặp A – T.

Số liên kết hiđrô giảm xuống 1 và bằng 1620 – 1 = 1619 liên kết.

Trường hợp 3: Thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp T – A hay thay 1 cặp G – X bằng 1 cặp X – G.

Số liên kết hiđrô của gen không đổi và bằng 1620 liên kết.

❑ **Bài 10.** Một gen chứa 1560 liên kết hiđrô, có tỉ lệ 2G = 3A. Phân tử mARN do gen tổng hợp có U = 90 và X = 40% số ribônuclêôtit của mạch.

1. Tính số nuclêôtit mỗi loại trong gen và từng mạch đơn của gen.

2. Phân tử prôtêin do gen mã hóa có bao nhiêu liên kết peptit.

3. Nếu tế bào chứa gen đó nguyên phân liên tiếp 4 đợt, môi trường nội nào sẽ cung cấp cho gen bao nhiêu nuclêôtit tự do thuộc mỗi loại?

4. Nếu gen đó sau khi bị đột biến vẫn chứa 1560 liên kết hiđrô thì số lượng nuclêôtit từng loại trong gen và cấu trúc gen có bị thay đổi không? Giải thích. Cho biết đột biến không chạm đến quá 3 cặp nuclêôtit.

Hướng dẫn

$$\left.\begin{array}{ll} 1.\ 2G = 3A & (1) \\ A + G = 50\% & (2) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 20\% \\ G = X = 30\% \end{array}$$

+ Gọi N là tổng số nuclêôtit của gen.

+ Ta có: $2.\dfrac{20}{100}.N + 3.\dfrac{30}{100}.N = 1560 \Rightarrow N = 1200$ (Nu)

+ A = T = 1200. 20% = 240 (Nu) ; G = X = 1200. 30% = 360 (Nu).

+ $U_m = 90 \Rightarrow A_m = 240 - 90 = 150$ (Rinu) ; $X_m = 40\%. 600 = 240$ (Rinu)

$\Rightarrow G_m = 360 - 240 = 120$ (Rinu).

Vậy, ta có:

mARN		Mạch khuôn		Mạch bổ sung		
A_m	=	T	=	A	=	150
U_m	=	A	=	T	=	90
G_m	=	X	=	G	=	120
X_m	=	G	=	X	=	240

2. + Số axit amin trong 1 phân tử prôtêin: $(\dfrac{1200}{2.3} - 1) = 199$ axit amin.

+ Số liên kết peptit: 199 – 1 = 198 liên kết.

3. Số nuclêôtit tự do từng loại môi trường cần cung cấp cho quá trình tái bản của gen: A = T = $(2^4 - 1)$. 240 = 3600 (Nu); G = X = $(2^4 - 1)$. 360 = 5400 (Nu)

4. *Trường hợp 1:* Nếu thay cặp A – T bằng T – A hoặc thay cặp G – X bằng cặp X – G thì cấu trúc gen không thay đổi và số nuclêôtit từng loại của gen đột biến là A = T = 240 ; G = X = 360 (Nu).

Trường hợp 2: Nếu đảo vị trí giữa các cặp nuclêôtit khác nhau, cấu trúc gen bị thay đổi và số nuclêôtit từng loại của gen đột biến là: A = T = 240; G = X = 360 (Nu).

Trường hợp 3: Nếu thay 3 cặp nuclêôtit loại A – T bằng 2 cặp nuclêôtit loại G – X thì cấu trúc của gen sẽ thay đổi, số nuclêôtit từng loại của gen đột biến là: A = T = 240 – 3 = 237 ; G = X = 360 + 2 = 362 (Nu).

Trường hợp 4: Nếu thay 2 cặp nuclêôtit loại G – X bằng 3 cặp nuclêôtit loại A – T thì cấu trúc của gen sẽ thay đổi. Số nuclêôtit từng loại của gen đột biến là: A = T = 240 + 3 = 243 ; G = X = 360 – 2 = 358 (Nu).

III. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN

❑ **Bài 11.** Liên kết hiđrô của gen sẽ bị thay đổi như thế nào trong các trường hợp sau:

a. Đột biến làm tăng thêm 2 cặp nuclêôtit.

b. Đột biến làm chiều dài gen ngắn lại 10,2 Å.

Hướng dẫn

a. 2 cặp Nu tăng có thể:

+ 2 cặp A – T, ⇒ số liên kết hiđrô tăng 4.

+ 2 cặp G – X, ⇒ số liên kết hiđrô tăng 6.

– Tăng 1 cặp A – T và 1 cặp G – X, ⇒ số liên kết hiđrô tăng 5.

b. Mất 3 cặp nuclêôtit trong gen.

Số liên kết hiđrô có thể giảm xuống 6 hay 7 hay 8 hay 9 liên kết.

❑ **Bài 12.** Một gen cấu trúc có 60 chu kì xoắn. Do đột biến thay thế 1 cặp nuclêôtit này bằng 1 cặp nuclêôtit khác tại vị trí 271 đã làm cho mã bộ ba tại đây trở thành mã ATT. Cho biết phân tử prôtêin do gen đột biến tổng hợp có bao nhiêu axit amin.

Hướng dẫn

+ Mã ATT là mã kết thúc.

+ Nuclêôtit vị trí 271 thuộc codon thứ 91.

+ Số axit amin là 90 hoặc 89.

❑ **Bài 13.** Một đoạn ADN chứa gen cấu trúc có trình tự các nuclêôtit chưa hoàn chỉnh như sau:

5 10 15 20
3' TAG XAA TAX GTG AXA TTT GGA ... 5'.
5' ATX GTT ATG XAX TGT AAA XXT ... 3'.

1. Viết trình tự các ribônuclêôtit của mARN được tổng hợp từ gen cấu trúc nói trên.

2. Sản phẩm prôtêin được tổng hợp từ gen cấu trúc nói trên có trình tự các axit amin như thế nào?

3. Cho biết sự thay đổi về cấu trúc của phân tử prôtêin trong các trường hợp đột biến như sau:

a. Mất 1 cặp nuclêôtit thứ 15 là A – T.

b. Thêm 1 cặp nuclêôtit là X – G sau cặp nuclêôtit thứ 9.

c. Đảo vị trí 2 cặp nuclêôtit vị trí thứ 17 và 21.

d. Thay thế 1 cặp nuclêôtit G – X tại vị trí thứ 10 bằng 1 cặp nuclêôtit A – T.

Cho biết các bộ ba mã hoá trên mARN tương ứng với các axit amin sau đây:

UGU: xistêin
XAX: histidin
AUG: mêtiônin (Mã mở đầu)
AUA: izôlơxin
UAX: tirôzin
AAA: lizin.
XXA, XXU } prôlin

Hướng dẫn

1. Chọn mạch khuôn chiều 3' – 5'.

– Mã mở đầu của mạch khuôn là TAX.

– mARN: AUG – XAX – UGU – AAA – XXU ...

2. Prôtêin: Mêtiônin – histidin – xistêin – lizin – prôlin ...

3. a. Chuỗi pôlypeptit ngắn lại.

b. Đổi toàn bộ axit amin.

c. Thay lizin bằng izôlơxin.

d. Thay histidin bằng tirôzin.

❑ **Bài 14.** Một gen dài 3060 Å có A > G và tích giữa hai loại nuclêôtit không bổ sung là 5,25%.

1. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

2. Cho biết dạng đột biến có thể có và số nuclêôtit từng loại của gen đột biến trong các trường hợp:

a. Sau đột biến, số liên kết hiđrô giảm xuống1 liên kết.

b. Sau đột biến, số liên kết hiđrô tăng thêm 2 liên kết.

c. Sau đột biến, số liên kết hiđrô giảm xuống 3 liên kết.

d. Sau đột biến, số liên kết hiđrô không đổi.

3. Trong các dạng đột biến trên, loại nào không làm thay đổi cấu trúc của phân tử prôtêin, loại nào thay đổi cấu trúc của prôtêin nhiều nhất?

Hướng dẫn

1. Từ dữ kiện đề ta tính được A = T = 35% = 630 nuclêôtit,

G = X = 15% = 270 nuclêôtit.

2. Các dạng đột biến ngược với bài 7 và bài 11.

3. a. Không đổi cấu trúc prôtêin:

* Thay 1 cặp nuclêôtit tại vị trí mã mở đầu, mã kết thúc hoặc sau khi thay 1 cặp nuclêôtit, đơn vị mã sau đột biến quy định axit amin giống đơn vị mã trước đột biến.

* Đảo vị trí giữa các cặp nuclêôtit giống nhau; mất hoặc thêm 1 cặp nuclêôtit ở mã kết thúc.

b. Đổi cấu trúc prôtêin: Các dạng còn lại.

❑ **Bài 15.** Một gen cấu trúc có chiều dài 0,255μm và 1950 liên kết hiđrô.

1. Một đột biến làm chiều dài gen không đổi và tỉ lệ các loại nuclêôtit X : T ≈ 1,483.

a. Tính số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

b. Đột biến thuộc dạng nào?

2. Một đột biến khác cũng làm chiều dài gen không đổi, gen đột biến có tỉ lệ giữa các loại nuclêôtit T : G ≈ 66,3%.

a. Cho biết đột biến thuộc dạng nào? Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

b. Nếu đột biến trên không làm thay đổi cấu trúc phân tử prôtêin, cặp nuclêôtit bị đột biến thuộc vị trí nào trong gen?

c. Nếu phân tử prôtêin hoàn chỉnh do gen đột biến tổng hợp có 150 axit amin, thì cặp nuclêôtit bị đột biến có thể ở vị trí nào trong gen.

Đáp số

1. a. A = T = 302 nuclêôtit; G = X = 448 nuclêôtit.

b. Thay 2 cặp G – X bằng 2 cặp A – T.

2. a. Thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X.

b. A = T = 299 nuclêôtit; G = X = 451 nuclêôtit.

c. Mã mở đầu hoặc mã kết thúc hoặc một mã khác nhưng mã di truyền sau đột biến quy định axit amin giống với mã trước đột biến.

3. Thay 1 cặp nuclêôtit tại một trong ba vị trí sau: cặp nuclêôtit thứ 454 hoặc thứ 455 hoặc thứ 456.

☐ **Bài 16.** Gen có 81 chu kì xoắn và có Adênin chiếm 20% tổng số nuclêôtit của gen. Gen bị đột biến đã giảm xuống 6 liên kết hiđrô, phân tử prôtêin do gen đột biến tổng hợp chứa 268 axit amin, kể cả axit amin mở đầu. Hãy cho biết:

a. Dạng đột biến thuộc loại nào?

b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

c. Vị trí các cặp nuclêôtit bị đột biến trong các trường hợp sau:

+ Trường hợp 1: Phân tử prôtêin không có thêm axit amin nào mới.

+ Trường hợp 2: Phân tử prôtêin có thêm 1 axit amin mới.

Đáp số

a. Mất 3 cặp nuclêôtit loại A – T.

b. A = T = 321 nuclêôtit; G = X = 486 nuclêôtit.

c. *Trường hợp1:* Mất 3 cặp A – T cùng 1 bộ ba.

Trường hợp 2: Mất 3 cặp A – T trong 2 bộ ba liên tiếp, ba cặp nuclêôtit còn lại quy định 1 axit amin mới.

IV. BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ

☐ **Bài 17.** Trình tự bắt đầu của 1 gen bình thường chứa các cặp bazơnitric như sau:

$$3'\ \text{TAX G}\overset{5}{\text{X}}\text{T AGA }\overset{10}{\text{X}}\text{XT AG}\overset{15}{\text{T}}\ ...\ 5'$$
$$5'\ \text{ATG XGA TXT GGA TXA}\ ...\ 3'$$

1. Nếu đột biến thay thế cặp nuclêôtit thứ 7 là A – T bằng cặp nuclêôtit G – X sẽ có bao nhiêu axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtêin được tổng hợp?

2. Nếu do đột biến, cặp nuclêôtit G – X ở vị trí thứ 4 bị mất đi, sẽ có bao nhiêu axit amin bị thay đổi trong phân tử prôtêin được tổng hợp?

3. Nếu xảy ra dạng đột biến đảo vị trí giữa hai cặp nuclêôtit thuộc vị trí thứ 10 và 13 thì cấu trúc của sản phẩm giải mã bị thay đổi như thế nào?

4. Trong các dạng đột biến trên, dạng nào làm thay đổi cấu trúc phân tử prôtêin nhiều nhất. Vì sao?

☐ **Bài 18.** Một gen dài 0,3417μm có hiệu giữa X với loại nuclêôtit khác bằng 30% số nuclêôtit của gen. Do tác động nhân tố hóa học, gen bị đột biến. Hãy cho biết dạng đột biến, số nuclêôtit từng loại của gen đột biến trong các trường hợp:

1. Sau đột biến, gen có 2817 liên kết hiđrô.

2. Sau đột biến, gen có 2812 liên kết hiđrô.

3. Sau đột biến chiều dài gen không đổi và có 2815 liên kết hiđrô.

4. Sau đột biến, gen có chiều dài 3406,8 Å và 2807 liên kết hiđrô.

Biết đột biến không chạm đến quá 3 cặp nuclêôtit.

☐ **Bài 19.** 1. Một dạng đột biến làm giảm 1 axit amin nhưng xuất hiện thêm 3 axit amin mới. Đột biến thuộc dạng nào?

2. Dạng đột biến nào làm chiều dài, tỉ lệ nuclêôtit, số liên kết hiđrô của gen không đổi nhưng cấu trúc của gen thay đổi? Nêu ví dụ.

3. Dạng đột biến nào làm tổng số nuclêôtit không đổi nhưng thay đổi số liên kết hiđrô và cấu trúc của phân tử prôtêin? Nêu ví dụ.

4. Dạng đột biến mất 1 cặp nuclêôtit ở vị trí nào ít ảnh hưởng nhất đến cấu trúc của phân tử prôtêin? Nêu ví dụ.

5. Tại sao cũng dạng thay thế 1 cặp nuclêôtit, có lúc làm thay đổi, có lúc không làm đổi cấu trúc phân tử prôtêin? Nêu ví dụ.

☐ **Bài 20.** Gen có chiều dài 4437 Å và tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X} = 1,5$. Do đột biến gen, chiều dài gen đột biến không đổi và có tỉ lệ $\frac{G+X}{A+T} \approx 67,30\%$.

1. Tính số liên kết hiđrô của gen đột biến.

2. Nếu trong phân tử prôtêin có thêm 1 axit amin mới thì đột biến thuộc dạng nào?

☐ **Bài 21.** Một gen cấu trúc dài 0,51μm có 3600 liên kết hiđrô. Gen đó bị đột biến dạng thay thế một cặp nuclêôtit này bằng một cặp nuclêôtit khác.

1. Nếu đột biến đó không làm thay đổi liên kết hiđrô thì số lượng từng loại nuclêôtit của gen đột biến bằng bao nhiêu?

2. Nếu đột biến làm số liên kết hiđrô thay đổi thì khi gen đột biến tái sinh 3 đợt liên tiếp, môi trường phải cung cấp số nuclêôtit tự do mỗi loại bằng bao nhiêu?

C. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI

1. CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

☐ **Câu 1.** Đột biến gen là gì?

A. Là sự biến đổi vật chất di truyền xảy ra trong cấu trúc phân tử của NST.

B. Là những biến đổi trong cấu trúc của gen, liên quan đến một hay một số cặp nuclêôtit trong gen.

C. Là loại đột biến xảy ra tại một điểm nào đó trên phân tử ADN.

D. Cả ba câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 2.** Dạng đột biến gen thường gặp là

A. Mất hoặc thêm một hay một số cặp nuclêôtit.

B. Thay thế hay đảo vị trí một hay một số cặp nuclêôtit.

C. Mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn và chuyển đoạn.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 3.** Đột biến gen xảy ra vào thời điểm nào sau đây?

A. Khi tế bào đang còn non.

B. Khi NST đang đóng xoắn.

C. Khi ADN tái bản.

D. Khi ADN phân li cùng với NST ở kì sau của quá trình phân bào.

☐ **Câu 4.** Do nguyên nhân nào, đột biến gen xuất hiện?

A. Do hiện tượng NST phân li không đồng đều.

B. Do tác nhân vật lí, hóa học của môi trường ngoài hay do biến đổi sinh lí, sinh hóa môi trường trong tế bào.

C. Do NST bị chấn động cơ học.

D. Do sự chuyển đoạn của NST.

☐ **Câu 5.** Đột biến là gì?

A. Là sự biến đổi vật chất di truyền xảy ra cấp độ tế bào hay cấp độ phân tử.

B. Là các biến dị tổ hợp xuất hiện qua sinh sản hữu tính.

C. Là sự biến đổi đột ngột về cấu trúc di truyền của NST.

D. Là sự biến đổi đột ngột về cấu trúc của ADN.

☐ **Câu 6.** Thế nào là thể đột biến?

A. Là trạng thái cơ thể của cá thể bị đột biến.

B. Là những biểu hiện ra kiểu hình của tế bào bị đột biến.

C. Là những cá thể mang đột biến đã biểu hiện trên kiểu hình của cơ thể.

D. Thể đột biến chỉ các cá thể mang đột biến, giúp phân biệt với các cá thể không mang đột biến.

☐ **Câu 7.** Sự phát sinh đột biến gen phụ thuộc vào yếu tố nào?

A. Tùy thuộc vào ADN có nhân đôi hay không.

B. Đặc điểm cấu trúc của gen.

C. Loại tác nhân, liều lượng hoặc cường độ của tác nhân đó.

D. Cả B và C đúng.

☐ **Câu 8.** Tần số đột biến là gì?

A. Là tần số xuất hiện các cá thể bị đột biến trong quần thể giao phối.

B. Là tỉ lệ giữa cá thể mang đột biến gen so với số cá thể mang đột biến NST.

C. Là tỉ lệ giao tử mang đột biến tính trên tổng số giao tử được sinh ra.

D. Là tỉ lệ giữa cá thể mang đột biến đã biểu hiện ra kiểu hình so với số cá thể chưa biểu hiện ra thể đột biến.

☐ **Câu 9.** Tại sao đột biến gen có tần số thấp nhưng lại thường xuyên xuất hiện trong quần thể giao phối?

A. Vì số lượng gen trong tế bào rất lớn.

B. Vì số lượng cá thể trong một quần thể nhiều.

C. Vì vốn dĩ gen có cấu trúc kém bền.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 10.** Tần số đột biến gen lớn hay bé phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Số lượng cá thể trong quần thể.

B. Có sự du nhập đột biến từ quần thể khác sang hay không.

C. Loại tác nhân, liều lượng và độ bền vững của gen.

D. Độ phát tán của gen đột biến trong quần thể đó.

☐ **Câu 11.** Sau khi xuất hiện, đột biến gen được phát tán trong quần thể giao phối là nhờ

A. quá trình tự sao mã.
B. quá trình giảm phân.
C. quá trình giao phối tự do.
D. Cả ba câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 12.** Đột biến sinh dưỡng là loại đột biến

A. xảy ra tại tế bào sinh dưỡng, còn gọi là đột biến sôma.

B. xảy ra tại cơ quan sinh dưỡng.

C. được nhân lên nhờ quá trình nguyên phân rồi biểu hiện ở một phần của cơ thể.

D. Cả ba câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 13.** Đột biến sinh dục là loại đột biến

A. xảy ra tại tế bào sinh dục, còn gọi là đột biến giao tử.

B. phát tán nhờ giảm phân, thụ tinh.

C. có thể là đột biến trội hay lặn.

D. Cả ba câu A, B và C đều đúng.

LIÊN HỆ GP TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

☐ **Câu 14.** Đột biến tiền phôi là gì?

A. Đột biến xuất hiện trong những lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử.

B. Đột biến xuất hiện vào giai đoạn đầu của sự phát triển phôi.

C. Đột biến xuất hiện ở giai đoạn phôi có sự phân hóa tế bào.

D. Đột biến xuất hiện ở bất cứ giai đoạn nào trước khi phôi phát triển thành cơ thể mới.

☐ **Câu 15.** Loại đột biến nào sau đây có thể xuất hiện ngay trong đời cá thể?

A. Đột biến sôma. B. Đột biến sinh dục.

C. Đột biến tiền phôi. D. Câu A và C đúng.

☐ **Câu 16.** Loại đột biến không di truyền được cho thế hệ sau qua sinh sản hữu tính là

A. đột biến sinh dục. B. đột biến sinh dưỡng.

C. đột biến tiền phôi. D. đột biến dị bội thể.

☐ **Câu 17.** Đột biến lặn là loại đột biến

A. biến đổi gen lặn thành gen trội.

B. biến đổi gen trội thành gen lặn.

C. khi xuất hiện sẽ chưa biểu hiện thành thể đột biến vì bị gen trội lấn át ở trạng thái dị hợp.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 18.** Trong hai loại đột biến trội và đột biến lặn, loại nào có vai trò quan trọng hơn đối với sự tiến hóa. Vì sao?

A. Đột biến trội, vì nó biểu hiện ra ngay kiểu hình trong đời cá thể.

B. Đột biến trội, vì nó biểu hiện ra ngay kiểu hình ở thế hệ sau.

C. Đột biến lặn, vì nó ít nghiêm trọng sẽ lan tràn trong quần thể nhờ quá trình giao phối.

D. Đột biến lặn, vì nó ít nghiêm trọng và không di truyền được.

☐ **Câu 19.** Nội dung nào sau đây sai?

A. Đột biến gen là loại đột biến xảy ra ở cấp độ phân tử.

B. Khi vừa được phát sinh, các đột biến gen sẽ được biểu hiện ra ngay kiểu hình và gọi là thể đột biến.

C. Không phải loại đột biến gen nào cũng di truyền được qua sinh sản hữu tính.

D. Trong các loại đột biến tự nhiên, đột biến gen có vai trò chủ yếu trong việc cung cấp nguyên liệu cho quá trình tiến hóa.

☐ **Câu 20.** Giá trị của đột biến gen phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Điều kiện của môi trường sống.

B. Tổ hợp các gen có mang đột biến đó.

C. Mật độ cá thể trong quần thể.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 21.** Đột biến gen chỉ là nguồn nguyên liệu sơ cấp nó sẽ trở thành nguồn nguyên liệu thứ cấp do

A. sự tái sinh của gen đột biến.

B. sự phát tán của gen đột biến.

C. sự xuất hiện các biến dị tổ hợp qua giao phối.

D. sự trung hòa các đột biến có hại.

☐ **Câu 22.** Đột biến gen có vai trò chủ yếu trong việc cung cấp nguyên liệu cho quá trình tiến hóa vì

A. thường ở trạng thái lặn, bị gen trội át.

B. hậu quả không nghiêm trọng như đột biến NST.

C. xuất hiện phổ biến hơn so với đột biến NST.

D. Cả A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 23.** Đột biến gen có những điểm nào giống so với biến dị tổ hợp?

A. Đều thay đổi về cấu trúc của gen.

B. Đều là biến dị di truyền.

C. Đều cung cấp nguyên liệu cho quá trình chọn giống và tiến hóa.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 24.** Giữa biến dị tổ hợp và đột biến gen có điểm nào khác nhau?

A. Đột biến gen làm gen thay đổi cấu trúc còn biến dị tổ hợp thì không.

B. Nguyên nhân của đột biến gen là do tác nhân môi trường còn ở biến dị tổ hợp là do sự tổ hợp lại vật chất di truyền vốn có ở bố mẹ cho con qua giảm phân và thụ tinh.

C. Đối với sự tiến hóa của loài thì đột biến gen có vai trò quan trọng hơn; đột biến gen xuất hiện đột ngột gián đoạn còn biến dị tổ hợp có thể định hướng trước.

D. Cả 3 câu trên đều đúng.

☐ **Câu 25.** Nói đến vai trò của đột biến gen trong chọn giống, điều nào sau đây không đúng?

A. Đột biến gen có thể có lợi, có hại hoặc trung tính.

B. Con người có thể giữ lại các đột biến có lợi để đưa vào sản xuất.

C. Các đột biến sinh dưỡng thường được ưa chuộng hơn các đột biến dạng khác.

D. Giống lúa thân lùn, nhiều hạt, hạt ít rụng và giống cừu chân lùn xuất hiện trong nông nghiệp là kết quả của đột biến gen.

☐ **Câu 26.** Một gen khi bị biến đổi cấu trúc sẽ được gọi là

A. một gen trội đột biến. B. một gen lặn đột biến.

C. một alen của gen trước đột biến.

D. Câu A và B đúng.

☐ **Câu 27.** Khi xảy ra dạng đột biến chỉ ảnh hưởng đến 1 cặp nuclêôtit trong gen, dạng nào sau đây tỏ ra nghiêm trọng nhất?

A. Mất hoặc thêm một cặp nuclêôtit.

B. Thay thế một cặp nuclêôtit này bằng một cặp nuclêôtit khác.

C. Đảo vị trí một cặp nuclêôtit.

D. Câu B và C đúng.

☐ **Câu 28.** Vì nguyên nhân nào, dạng mất hoặc thêm một cặp nuclêôtit làm thay đổi nhiều nhất về cấu trúc của prôtêin?

A. Do phá vỡ trạng thái hài hòa sẵn có ban đầu của gen.

B. Sắp xếp lại các bộ ba từ điểm bị đột biến đến cuối gen dẫn đến sắp xếp lại trình tự các axit amin từ mã bị đột biến đến cuối chuỗi pôlypeptit.

C. Làm cho enzim sửa sai không hoạt động được.

D. Làm cho quá trình tổng hợp prôtêin bị rối loạn.

☐ **Câu 29.** Dạng đảo vị trí giữa hai cặp nuclêôtit không kể đến mã mở đầu và mã kết thúc có thể làm thay đổi nhiều nhất bao nhiêu axit amin?

A. 1 B. 2 C. 1 hoặc 2 D. 3

☐ **Câu 30.** Dạng đảo vị trí giữa hai cặp nuclêôtit ngoài mã mở đầu và mã kết thúc sẽ làm thay đổi một axit amin trong trường hợp nào sau đây?

A. Hai cặp nuclêôtit bị đảo nằm trong một mã bộ ba.

B. Hai cặp nuclêôtit này khác nhau.

C. Codon sau đột biến quy định axit amin khác với codon trước đột biến.

D. Câu A, B và C đều đúng.

☐ **Câu 31.** Nội dung nào sau đây chưa chính xác khi đề cập đến hậu quả của dạng đột biến thay thế một cặp nuclêôtit?

A. Luôn làm thay đổi một axit amin trong sản phẩm prôtêin được tổng hợp.

B. Có thể không làm thay đổi axit amin nào trong cấu trúc prôtêin được tổng hợp.

C. Có thể làm chuỗi pôlypeptit bị ngắn lại khi mã bị đột biến trở thành mã kết thúc.

D. Chỉ làm thay đổi một axit amin trong prôtêin khi mã sau đột biến quy định axit amin khác với mã trước đột biến.

☐ **Câu 32.** Trong cơ chế tái bản ADN, nếu phân tử acridin xen vào sợi khuôn thì xảy ra loại đột biến

A. mất một cặp nuclêôtit trong gen.

B. thay một cặp nuclêôtit trong gen.

C. thêm một cặp nuclêôtit trong gen.

D. đảo vị trí giữa hai cặp nuclêôtit cùng mã.

☐ **Câu 33.** Trong cơ chế tái sinh ADN, nếu phân tử acridin xen vào sợi mới được tổng hợp sẽ xảy ra đột biến thuộc dạng

A. mất một cặp nuclêôtit. B. thay một cặp nuclêôtit.

C. thêm một cặp nuclêôtit. D. đảo vị trí giữa hai cặp nuclêôtit.

☐ **Câu 34.** Việc sử dụng acridin gây ra dạng đột biến mất hay thêm 1 cặp nuclêôtit ý nghĩa gì?

A. Biết được hóa chất có gây ra đột biến.

B. Chứng minh độ nghiêm trọng của hai dạng đột biến này.

C. Chứng minh mã di truyền là mã bộ ba.

D. Cho thấy quá trình tái bản của ADN có thể không đúng mẫu.

☐ **Câu 35.** Trong các trường hợp đột biến mất cặp nuclêôtit sau đây, trường hợp nào tỏ ra nghiêm trọng hơn trong việc thay đổi cấu trúc của phân tử prôtêin?

A. Mất 3 cặp nuclêôtit. B. Mất 1 cặp nuclêôtit ở vị trí đầu gen.

C. Mất 1 cặp nuclêôtit ở vị trí cuối gen.

D. Mất 2 cặp nuclêôtit.

☐ **Câu 36.** Bệnh hồng cầu hình lưỡi liềm ở người xuất hiện do

A. đột biến mất đoạn NST thứ 21.

B. thay thế 1 cặp nuclêôtit trong gen tổng hợp Hb.

C. mất một cặp nuclêôtit trong gen tổng hợp Hb.

D. đột biến dị bội.

☐ **Câu 37.** Hậu quả dạng đột biến thay thế 1 cặp nuclêôtit gọi là đột biến nhiều nghĩa xảy ra khi

A. không làm thay đổi axit amin nào.

B. có sự thay thế axit amin tương ứng trong chuỗi pôlypeptit.

C. thay đổi toàn bộ axit amin trong phân tử prôtêin.

D. thể đột biến được xuất hiện ở thế hệ sau.

☐ **Câu 38.** Hậu quả dạng đột biến thay thế một cặp nuclêôtit gọi là đột biến vô nghĩa xảy ra khi

A. Làm chuỗi pôlypeptit ngắn lại và không hoạt động.

B. Thay đổi toàn bộ axit amin trong phân tử prôtêin.

C. Không thay đổi axit amin nào trong phân tử prôtêin.

D. Xuất hiện đột biến có hại.

Xét các đoạn ADN: I, II, III sau:

3' – GAT – XGA – → – GAT – XAA – → – AAT – XGA

5' – XTA – GXT – – XTA – GTT – – TTA – GXT –

I II III

Sử dụng dữ kiện trên trả lời câu 39 và 40.

❑ **Câu 39.** Từ I sang II là dạng đột biến gì, hậu quả như thế nào đối với prôtêin tương ứng?

A. Thay 1 cặp G –X bằng 1 cặp A – T; làm đổi một số axit amin.

B. Thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X; làm đổi tất cả các axit amin.

C. Thay 1 cặp G – X bằng 1 cặp A – T; làm thay đổi 1 axit amin.

D. Thay 1 cặp X – G bằng 1 cặp T – A; làm thay đổi 1 axit amin.

❑ **Câu 40.** Từ II sang III là dạng đột biến nào và hậu quả ra sao đối với phân tử prôtêin?

A. Thay thế hai cặp nuclêôtit; làm thay đổi 2 axit amin trong sản phẩm giải mã.

B. Đảo vị trí của hai cặp nuclêôtit; làm thay đổi hai axit amin trong phân tử prôtêin.

C. Thay thế hai cặp nuclêôtit; làm thay đổi 1 axit amin trong sản phẩm giải mã.

D. Đảo vị trí của hai cặp nuclêôtit ở 2 mã khác nhau; làm đổi từ 1 đến 2 axit amin.

❑ **Câu 41.** Trường hợp mất hay thêm một cặp nuclêôtit tại vị trí nào của gen sẽ dẫn đến ít ảnh hưởng hoặc không ảnh hưởng đến cấu trúc và chức năng prôtêin?

A. Tại mã mở đầu của gen.
B. Sau mã mở đầu của gen.

C. Sau mã kết thúc của gen.

D. Bộ ba sát kề mã kết thúc hoặc rơi vào mã kết thúc.

❑ **Câu 42.** Chiều dài của một gen cấu trúc là 2397 $\overset{0}{A}$ tại đây. Do đột biến thay một cặp nuclêôtit tại vị trí thứ 400 làm bộ ba mã hóa tại đây trở thành mã không quy định axit amin nào.

Loại đột biến này đã ảnh hưởng đến bao nhiêu axit amin nếu không kể đến mã mở đầu?

A. Mất 101 axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

B. Mất 1 axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

C. Mất 100 axit amin trong chuỗi pôlypeptit.

D. Có 1 axit amin bị thay thế trong chuỗi pôlypeptit.

Một đoạn ADN chứa gen sản xuất với các cặp nuclêôtit chưa hoàn chỉnh như sau:

3’ ATG T$\overset{5}{A}$X GTA $\overset{10}{G}$XT............... 5’.
5’ TAX ATG XAT XGA................ 3’.

Biết các bộ ba mã sao tương ứng với các axit amin sau đây:

XGA = AGA = arginin; AAU: asparagin; UGA: Mã kết thúc;

UAX: tirozin; GUA: valin; GXU: alanin; AUG: (mã mở đầu) mêtiônin

Sử dụng các dữ kiện trên, trả lời các câu từ 43 đến 49.

❑ **Câu 43.** Trình tự các ribônuclêôtit trong bản mã sao được tổng hợp từ gen sản xuất nói trên là

A. UAXAUGXAUXGA.....
B. AUGXAUXGA.....

C. TAXATGXATXGA.....
D. AUGUAXGUAGXU....

❑ **Câu 44.** Trình tự sắp xếp các axit amin trong phân tử prôtêin do gen cấu trúc nói trên tổng hợp là

A. Mêtiônin – Tirôzin – Valin – Alanin.......

B. Tirôzin – Valin – Alanin.......

C. Mêtiônin – Histidin – Arginin......

D. Tirôzin – Mêtiônin – Histidin – Arginin....

❑ **Câu 45.** Khi xảy ra đột biến thay cặp nuclêôtit thứ 7 là G – X bằng cặp T – A thì cấu trúc của phân tử prôtêin tương ứng sẽ thay đổi như thế nào?

A. Không có gì thay đổi.
B. Thay histidin bằng asparagin.

C. Thay histidin bằng tirôzin.
D. Thay hai axit amin kể từ histidin.

❑ **Câu 46.** Khi đột biến mất 1 cặp nuclêôtit thứ 5 là A–T, chuỗi pôlypeptit có gì thay đổi?

A. Thay thế 1 axit amin.
B. Thay đổi toàn bộ trình tự các axit amin.

C. Thêm 1 axit amin mới.
D. Mất 1 axit amin

❑ **Câu 47.** Do đột biến đã thay cặp nuclêôtit thứ tư bằng một cặp nuclêôtit khác, cấu trúc của prôtêin thay đổi ra sao?

A. Không thay đổi vì là mã mở đầu, sẽ có enzim sửa sai.

B. Quá trình tổng hợp prôtêin không xảy ra.

C. Thay đổi toàn bộ trình tự các axit amin.

D. Chuỗi pôlypeptit bị ngắn lại.

❑ **Câu 48.** Khi xảy ra đột biến dạng đảo vị trí giữa hai cặp nuclêôtit thứ 8 và 10, sẽ có gì thay đổi trong chuỗi pôlypeptit tương ứng

A. Thay đổi 2 axit amin.
B. Có thêm 2 axit amin mới.

C. Histidin bị thay thế bởi prôlin.
D. Không thay đổi axit amin nào.

❑ **Câu 49.** Trường hợp nuclêôtit thứ 10 là G – X bị thay thế bởi A – T. Hậu quả gì sẽ xảy ra trong sản phẩm prôtêin được tổng hợp?

A. Thay thế 1 axit amin.

B. Axit amin thuộc bộ ba thứ tư bị thay đổi.

C. Chuỗi pôlypeptit bị ngắn lại.

D. Trình tự axit amin từ mã bị đột biến đến cuối chuỗi pôlypeptit bị thay đổi.

❑ **Câu 50.** Khi xảy ra dạng đột biến mất 1 cặp nuclêôtit, số liên kết hiđrô của gen thay đổi theo hướng nào sau đây?

A. Có thể giảm 2 hoặc 3 liên kết
B. Giảm xuống 3 liên kết.

C. Giảm xuống 1 liên kết.
D. Giảm xuống 2 liên kết.

LTĐH CÓ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

☐ **Câu 51.** Khi đột biến chỉ ảnh hưởng đến 1 cặp nuclêôtit dạng đột biến nào có thể làm tăng hoặc giảm hoặc không đổi số liên kết hiđrô của gen?

A. Đảo vị trí cặp nuclêôtit. B. Thay thế 1 cặp nuclêôtit.

C. Mất 1 cặp nuclêôtit. D. Thêm 1 cặp nuclêôtit.

☐ **Câu 52.** Nếu sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen không đổi thì dạng đột biến sẽ là

A. dạng đảo vị trí các cặp nuclêôtit.

B. dạng thay thế nhiều cặp nuclêôtit.

C. dạng thay thế một cặp nuclêôtit.

D. Câu A, B và C đúng.

☐ **Câu 53.** Nếu sau đột biến, gen có chiều dài, số lượng từng loại nuclêôtit, số liên kết hiđrô đều không đổi nhưng cấu trúc prôtêin lại thay đổi thì dạng đột biến sẽ là

A. Đảo vị trí các cặp nuclêôtit. B. Thay thế các cặp nuclêôtit.

C. Mất hay thêm các cặp nuclêôtit. D. Câu A và B đúng.

Sử dụng các dữ kiện sau, trả lời các câu hỏi từ 54 đến 57.

Gen dài 3060 $\mathring{A}$, có tỉ lệ $A=\frac{3}{7}G$. Sau đột biến, chiều dài gen không đổi và có tỉ lệ $\frac{A}{G}\approx 42,18\%$.

☐ **Câu 54.** Dạng đột biến là

A. thay 1 cặp A – T bằng 1 cặp G – X.

B. đảo vị trí của các cặp nuclêôtit.

C. thay 3 cặp A – T bằng 3 cặp G – X.

D. thay 1 cặp G – X bằng 1 cặp A – T.

☐ **Câu 55.** Số liên kết hiđrô của gen đột biến là

A. 2430. B. 2433. C. 2070. D. 2427.

☐ **Câu 56.** Khi gen đột biến tái sinh liên tiếp 3 đợt thì nhu cầu từng loại nuclêôtit sẽ tăng hay giảm bao nhiêu?

A. Loại A và T giảm 21 nuclêôtit; loại G và X tăng 21 nuclêôtit.

B. Loại A và T tăng 21 nuclêôtit; loại G và X giảm 21 nuclêôtit.

C. Loại A và T tăng 7 nuclêôtit; loại G và X giảm 7 nuclêôtit.

D. Loại A và T giảm 7 nuclêôtit; loại G và X tăng 7 nuclêôtit.

☐ **Câu 57.** Nếu trong phân tử prôtêin có thêm 1 axit amin mới, dạng đột biến cụ thể sẽ là

A. có 1 cặp nuclêôtit bị thay thế tại mã mở đầu.

B. cả 3 cặp nuclêôtit bị thay thế nằm trong cùng 1 bộ ba mã hóa.

C. có 2 cặp nuclêôtit bị thay thế tại mã mở đầu.

D. có 1 cặp nuclêôtit bị thay thế ở bất kì một bộ ba mã hóa nào đó, trừ mã mở đầu và mã kết thúc.

Gen có 1170 nuclêôtit và có G = 4A. Sau đột biến, phân tử prôtêin giảm xuống 1 axit amin và có thêm 2 axit amin mới.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 58 đến 60.

☐ **Câu 58.** Chiều dài của gen đột biến là

A. 3978 $\mathring{A}$. B. 1959 $\mathring{A}$. C. 1978,8 $\mathring{A}$. D. 1968,6 $\mathring{A}$.

☐ **Câu 59.** Dạng đột biến gen xảy ra là

A. mất 3 cặp nuclêôtit ở ba bộ ba mã hóa kế tiếp nhau.

B. mất 2 cặp nuclêôtit ở một bộ ba.

C. mất 3 cặp nuclêôtit ở ba mã bất kì không kể đến mã mở đầu và mã kết thúc.

D. mất 3 cặp nuclêôtit ở một bộ ba.

☐ **Câu 60.** Khi gen đột biến nhân đôi liên tiếp 3 lần, nhu cầu nuclêôtit loại A giảm xuống 14 nuclêôtit, số liên kết hiđrô bị hủy qua quá trình trên sẽ là

A. 13104. B. 11417. C. 11466. D. 11424.

Gen không phân mảnh dài 459nm có 405 nuclêôtit loại T. Sau đột biến gen có khối lượng không đổi.

Sử dụng dữ kiện trên, trả lời các câu từ 61 đến 64

☐ **Câu 61.** Nếu sau đột biến tỉ lệ $\frac{A}{X}\approx 42,56\%$ thì đột biến thuộc dạng

A. Đột biến điểm

B. Thay 2 cặp G – X bằng 2 cặp A – T

C. Thay 2 cặp A – T bằng 2 cặp G – X

D. Thay 3 cặp A – T bằng 3 cặp G – X

☐ **Câu 62.** Nếu sau đột biến, tỉ lệ $\frac{G}{T}\approx 2,325$ thì số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến là

A. A = T = 406 (nuclêôtit); G = X = 944 (nuclêôtit).

B. A = T = 405 (nuclêôtit); G = X = 945 (nuclêôtit).

C. A = T = 404 (nuclêôtit); G = X = 946 (nuclêôtit).

D. A = T = 407 (nuclêôtit); G = X = 943 (nuclêôtit).

☐ **Câu 63.** Nếu sau đột biến gen nhân đôi liên tiếp 5 đợt, nhu cầu cung cấp nuclêôtit tự do loại X giảm xuống 93 nuclêôtit thì kết luận nào sau đây sai?

A. Gen đột biến có số nuclêôtit loại A = 408 (Nu).

B. Gen đột biến có số nuclêôtit loại G = 852 (Nu).

LTĐH CẤP TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

❑ **Câu 37:** Thay thế axit amin (Chọn B)

❑ **Câu 38:** Làm chuỗi pôlypeptit ngắn lại và không hoạt động. (Chọn A)

❑ **Câu 39:** (Chọn C)

Câu 40: (Chọn B)

Câu 41: Bộ ba sát kề mã kết thúc hoặc rơi vào mã kết thúc. (Chọn D)

Câu 42: Số axit amin trong 1 phân tử prôtêin do gen trước đột biến tổng hợp:

[2397 : (3,4. 3)] – 2 = 233 axit amin.

+ Nuclêôtit vị trí 400 = (133. 3 + 1) thuộc mã thứ 134.

+ Số axit amin trong prôtêin do gen đột biến: 134 – 2 = 132.

+ Vậy đã mất số axit amin trong chuỗi pôlypeptit: 233 – 132 = 101.

(Chọn A)

❑ **Câu 43:** (Chọn B)

❑ **Câu 44:** (Chọn C)

❑ **Câu 45:** Thay histidin bằng tirôzin. (Chọn C)

❑ **Câu 46:** Thay đổi toàn bộ trình tự axit amin. (Chọn B)

❑ **Câu 47:** Không thay đổi axit amin nào. (Chọn A)

❑ **Câu 48:** Thay histidin bằng prôlin (Chọn C)

❑ **Câu 49:** Chuỗi pôlypeptit ngắn lại. (Chọn C)

❑ **Câu 50:** Giảm 2 hay 3 liên kết. (Chọn A)

❑ **Câu 51:** Thay thế 1 cặp nuclêôtit. (Chọn B)

❑ **Câu 52:** Cả A, B và C đúng (Chọn D)

❑ **Câu 53:** Cả A và B đúng (Chọn D)

❑ **Câu 54:** N = 1800; A = T = 270; G = X = 630 (Nu). Trước đột biến A : G ≈ 42,86%;

Sau đột biến, chiều dài gen không đổi, tỉ lệ A : G ≈ 42,18%

⇒ Dạng đột biến chỉ có thể thay bao nhiêu cặp A – T bằng bấy nhiêu cặp G – X.

Cách 1: Gọi x là số cặp nuclêôtit A – T được thay bởi x cặp G – X ($x \in Z^+$)

Ta có: $\dfrac{270 - x}{630 + x} \approx 0{,}4218$. Giải ra x = 3

Vậy dạng đột biến thay 3 cặp A – T bằng 3 cặp G – X

Cách 2: Trong gen đột biến: $\left.\begin{array}{l} A + G = 900 \quad (1) \\ A = 0{,}4218\,G \ (2) \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = T = 267\ (Nu) \\ G = X = 633\ (Nu) \end{array}$

(Chọn C)

❑ **Câu 55:** 2433 (Chọn B)

❑ **Câu 56:** Loại A và T giảm 21; Loại G và X tăng 21. (Chọn A)

❑ **Câu 57:** (Chọn B)

❑ **Câu 58:** 1978,8 Å (Chọn C)

❑ **Câu 59:** Mất 3 cặp nuclêôtit ở ba bộ ba mã hóa liên tiếp. (Chọn A)

❑ **Câu 60:** 11417. (Chọn B)

❑ **Câu 61.** + Số nuclêôtit của gen: $\dfrac{459x10}{3{,}4} \times 2 = 2700$ (Nu)

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen trước đột biến:

A = T = 405 (Nu) ⇒ G = X = (2700 : 2) – 405 = 945 (Nu)

+ Trong gen đột biến có:

A + X = (2700 : 2) = 1350 (1)

A = 0,4256 X (2)

Từ (1) và (2) suy ra: G = X = 946,97 ≈ 947 (Nu)

A = T = 403,3 ≈ 403 (Nu)

+ Vậy, dạng đột biến gen là thay 2 cặp nuclêôtit A – T

bằng 2 cặp nuclêôtit G – X. (Chọn C)

❑ **Câu 62.** Ta có: T + G = 1350 (3)

G = 2,325 (4)

Từ (3 và (4) suy ra: A = T = 406,02 ≈ 406 (Nu)

G = X = 943,98 ≈ 944 (Nu) (Chọn A)

❑ **Câu 63.** + Số nuclêôtit loại G giảm xuống sau khi bị đột biến:

$$G = X = \frac{93}{2^5 - 1} = 3\ (Nu)$$

+ Số nuclêôtit của gen sau đột biến:

A = T = 405 + 3 = 408 (Nu) ; G = X = 945 – 3 = 942 (Nu)

+ Số liên kết hiđrô của gen đột biến:

(408 × 2) + (942 × 3) = 3642 (liên kết) (Chọn B)

❑ **Câu 64.** Vì có thêm 1 thành phần axit amin mới nên đây là dạng đột biến thay 3 cặp nuclêôtit loại G – X bằng 3 cặp nuclêôtit loại A – T tại 1 codon.

(Chọn C)

❑ **Câu 65.** + Chiều dài gen đột biến: (417 + 2) × 3 × 3,4 = 4273,8 Å (Chọn D)

❑ **Câu 66.** + Chiều dài gen trước đột biến: 126 x 34 = 4284 Å

+ Sau đột biến, chiều dài gen ngắn đi: 4284 – 4273,8 = 10,2 Å

+ Đột biến thuộc dạng mất số cặp nuclêôtit là: 10,2 : 3,4 = 3 cặp

+ Vì có thêm 2 thành phần axit amin mới, nên đây là dạng mất 3 cặp nuclêôtit ở 3 codon kế tiếp, 6 cặp nuclêôtit còn lại tổ hợp thành 2 codon mới, quy định 2 loại axit amin mới. (Chọn C)

☐ **Câu 67.** + Số nuclêôtit mỗi loại của gen trước đột biến:

$X = 1{,}5\,T$ (1)

$X + T = 126 \times 10 = 1260$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra $A = T = 1260 : 2{,}5 = 504$ (Nu) ;

$G = X = 1260 - 504 = 756$ (Nu)

+ Số liên kết hiđrô của gen trước đột biến:

$(504 \times 2) + (756 \times 3) = 3276$ (liên kết)

+ Số liên kết hiđrô giảm xuống sau khi mất 3 cặp nuclêôtit:

$3276 - 3270 = 6$ liên kết

+ Vậy, dạng đột biến là mất 3 cặp nuclêôtit loại A – T.

+ Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến:

$A = T = 504 - 3 = 501$ (Nu); $G = X = 756$ (Nu) **(Chọn A)**

☐ **Câu 68.** + Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen giảm xuống:

$3276 - 3269 = 7$ liên kết

+ $7 = (2 \times 2) + 3$ => trong 3 cặp nuclêôtit bị mất, có 2 cặp A – T và 1 cặp G – X.

+ Vậy, khi gen đột biến nhân đôi 4 lần, nhu cầu nuclêôtit loại T sẽ giảm xuống:

$(2^4 - 1) \times 2 = 30$ (nuclêôtit) **(Chọn D)**

Mục lục

Trang
Lời nói đầu 3

PHẦN 1. CƠ CHẾ DI TRUYỀN CẤP ĐỘ TẾ BÀO

A CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN 5
B BÀI TẬP TỰ LUẬN 26
C CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI 66
I CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM 66
II HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN 92

PHẦN 2. ĐỘT BIẾN NHIỄM SẮC THỂ

A CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN 102
B BÀI TẬP TỰ LUẬN 114
C CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI 136
I CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM 136
II HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN 151

PHẦN 3 – CƠ CHẾ DI TRUYỀN CẤP ĐỘ PHÂN TỬ

A CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN 158
B BÀI TẬP TỰ LUẬN 178
C CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI 272
I CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM 272
II HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN 319

PHẦN 4 – ĐỘT BIẾN GEN

A CÁC CÂU HỎI TỰ LUẬN 339
B BÀI TẬP TỰ LUẬN 342
C CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM VÀ TRẢ LỜI 358
I CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM 358
II HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN 368

SÁCH PHÁT HÀNH TẠI

ĐÀ NẴNG:
CÔNG TY CP SÁCH - TBTH – 78 Bạch Đằng
NS MINH TRÍ – 103 Lý Thái Tổ

THANH HÓA:
NS VĂN HÓA – 27 – 29 Đại lộ Lê Lợi

NGHỆ AN:
NS VĂN HÓA – 343 Lê Duẩn – TP. Vinh

QUẢNG BÌNH:
CÔNG TY SÁCH TBTH – 03 Mẹ Suốt và 257 Trần Hưng Đạo

QUẢNG TRỊ:
CỬA HÀNG SÁCH GIÁO DỤC – 283 Trần Hưng Đạo

HUẾ:
NS HỒNG ĐỨC – 59 Trần Phú

QUẢNG NAM:
CÔNG TY SÁCH TBTH – 190 Phan Chu Trinh
NS SIÊU THỊ VĂN HÓA ĐIỆN ẢNH TAM KỲ – 24 Trần Cao Vân

QUẢNG NGÃI:
NS VĂN HÓA – 204 Nguyễn Nghiêm
NS TRẦN QUỐC TUẤN – 526 Quang Trung

BÌNH ĐỊNH:
NS VĂN HÓA – 120 Lê Lợi – Quy Nhơn

PHÚ YÊN:
NS VĂN HÓA – Ô phố B8 khu dân dụng DUY TÂN – Tuy Hòa

KHÁNH HÒA:
CÔNG TY CP PHS – 34 – 36 Thống Nhất – Nha Trang
SIÊU THỊ TÂN TIẾN – 11 Lê Thành Phương

BÌNH THUẬN:
NS HƯNG ĐẠO – 328 Trần Hưng Đạo – TP. Phan Thiết

ĐỒNG NAI:
NS KIM NGÂN – 88 Cách Mạng Tháng Tám – TP. Biên Hòa

VŨNG TÀU:
NS ĐÔNG HẢI – 38 Lý Thường Kiệt
NS ABC – 204 Bình Giã

GIA LAI:
NS NHÂN DÂN – 06 Lê Lợi – Pleiku
CÔNG TY SÁCH TBTH – 40B Hùng Vương

DAKLAK:
NS GIÁO DỤC – 19 Trường Chinh
NS LÝ THƯỜNG KIỆT – 55 – 57 Lý Thường Kiệt
CÔNG TY CP VĂN HÓA DAKLAK – 01 Hai Bà Trưng

KONTUM:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH - 129 Phan Đình Phùng

LÂM ĐỒNG:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 09 Nguyễn Văn Cừ – Đà Lạt
CÔNG TY CP IN VÀ PHS – 18 Khu Hòa Bình – Đà Lạt

DĂK NÔNG:
CÔNG TY SÁCH TBTH – 151 Hai Bà Trưng
NS GIÁO DỤC – 30 Trần Hưng Đạo – Gia Nghĩa

TÂY NINH:
NS VĂN NGHỆ – 295 Đường 30 tháng 4

LONG AN:
CÔNG TY PHS – 04 Võ Văn Tần – TX. Tân An

TIỀN GIANG:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 22 Hùng Vương – TP. Mỹ Tho

VĨNH LONG:
HS MƯỜI – 15 Lê Thái Tổ

CẦN THƠ:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 132 Đường 30 tháng 4
94 XÔ VIẾT NGHỆ TĨNH

HẬU GIANG:
CÔNG TY SÁCH TBTH – 50 Nguyễn Thái Học – TX Vị Thanh

ĐỒNG THÁP:
NS VIỆT HƯNG – 200 Nguyễn Huệ – TP. Cao Lãnh

BẾN TRE:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 03 Đồng Khởi

SÓC TRĂNG:
NS TRẺ – 41 Trần Hưng Đạo

BẠC LIÊU:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 59 Lý Thường Kiệt – Phường 3
TRUNG TÂM PHS – 57 Hoàng Văn Thụ

KIÊN GIANG:
NS ĐÔNG HỒ I – 98B Trần Phú – Rạch Giá
NS ĐÔNG HỒ II – 989 Nguyễn Trung Trực – Rạch Giá

CÀ MAU:
CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 26 – 28 Lê Lợi – Phường 2

TRÀ VINH:
NS LIÊN SƯƠNG – 127 Trần Quốc Tuấn

BÌNH DƯƠNG:
NHÀ SÁCH 277 – 518 Cách Mạng Tháng Tám – Thủ Dầu Một

AN GIANG:
NS THƯ QUÁN – 3/5 Tôn Đức Thắng – TP. Long Xuyên
NS THANH KIÊN – 496 Võ Thị Sáu – TP. Long Xuyên
TT VĂN HÓA TỔNG HỢP – 15 – 17 Hai Bà Trưng

SÁCH CÓ BÁN LẺ TẠI CÁC CỬA HÀNG SÁCH TRÊN TOÀN QUỐC

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc ĐINH NGỌC BẢO
Tổng biên tập ĐINH VĂN VANG

Chịu trách nhiệm nội dung và bản quyền:
Nhà sách HỒNG ÂN

Biên tập nội dung:
ĐỖ BÍCH NHUẦN

Kĩ thuật vi tính:
NHÀ SÁCH HỒNG ÂN

Trình bày bìa:
TIÊU VĂN ANH

SINH HỌC 12 (phần CƠ CHẾ DI TRUYỀN, BIẾN DỊ CẤP ĐỘ TẾ BÀO VÀ PHÂN TỬ)

In 2.000 cuốn, khổ 17 x 24cm tại Công ti Cổ phần Văn hóa Văn Lang.
Đăng kí KHXB số: 78– 2012/CXB/778-43/ĐHSP ngày 13/1/2012.
QĐXB số: 982/QĐ-ĐHSP ngày 24/7/2012.
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2012.